

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

А.Д. Цвиркун

Излагаются особенности планирования и моделирования развития крупномасштабных систем и построения комплекса взаимосвязанных моделей на основе проектно-программного и агрегативно-декомпозиционного подходов. Рассматриваются комплексные задачи управления развитием крупномасштабных систем. Описываются инструментальные средства для технико-экономического обоснования инвестиционных проектов и программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ».

ВВЕДЕНИЕ

Крупномасштабные системы – это класс сложных (больших) систем, характеризующихся комплексным (межрегиональным, межотраслевым) взаимодействием элементов, распределенных на значительной территории, требующих для развития существенных затрат ресурсов и времени.

Типичные примеры крупномасштабных систем – топливно-энергетический комплекс и отдельные его отрасли, транспортные, аграрно-промышленные, территориально-промышленные, региональные и отраслевые системы, холдинги, концерны, финансово-промышленные группы, распределенные системы передачи и обработки информации и др.

Крупномасштабность систем обусловлена наличием в них объектов большой мощности, комплексным использованием ресурсов, сырья и материалов, усилением межотраслевых связей и возрастанием роли региональных систем.

Крупномасштабная система определяется составом и взаимосвязями управляющих и производственно-транспортных элементов в динамике их развития и функционирования, распределением функций управления по элементам организационной иерархии и заданий по производственно-транспортным элементам [1–3].

1. СОВРЕМЕННЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ

В настоящее время экономики отдельных стран активно интегрируются в единый планетарный механизм с универсальной системой ценностей,

макроэкономическим регулированием и взаимодействием финансовых институтов и рынков.

Мир свободной конкуренции и торговли замещается миром транснациональных корпораций (ТНК), охватывающих треть рынка труда, половину рынка капитала, две трети общего объема продаж наукоемкой продукции и основную массу финансового капитала. Большая часть ТНК сосредоточена в США, странах ЕС и Японии. Он контролируют до 40% промышленного производства в мире, половину международной торговли, треть производителей капиталов частного сектора мира, более 90% прямых инвестиций за рубежом.

В наибольшей степени к глобализации тяготеют банковская, информационная, химическая, электротехническая, электронная, нефтяная, автомобильная и другие отрасли.

Причина возникновения ТНК – стремление к получению сверхприбыли. Жесткая конкуренция способствует концентрации производства и капитала в международном масштабе. Транснациональные корпорации устанавливают систему международного производства, основанную на размещении филиалов, дочерних компаний, отделений по странам мира.

Транснациональные корпорации США имеют в среднем предприятия в одиннадцати отраслях, а наиболее мощные охватывают по 30–50 отраслей. В группе 100 ведущих промышленных фирм Великобритании 96 многоотраслевых, Германии – 78, Франции – 84, Италии – 90.

Располагая мощной производственной базой, транснациональные корпорации осуществляют высокоэффективное планирование производства в



рамках материнской компании и распространяют его на дочерние фирмы.

Стремление получить дешевую и квалифицированную рабочую силу, как потенциальный источник значительной прибыли, служило важным стимулом для иностранных инвестиций. На развивающиеся страны приходится половина рабочей силы, используемой ТНК за рубежом. Треть ее трудится в 200 специальных зонах, ориентирующихся на экспорт промышленной продукции.

По отношению к России ТНК осуществляют сходную стратегию. На первом плане стоит товарная экспансия в Россию, инвестиционная активность развернется, видимо, позднее. Общий объем иностранных инвестиций в мире приведен на рис. 1, распределение объема прямых инвестиций по ряду стран – на рис. 2.

Деятельность ТНК ведет к интеграции только в рамках и границах, определяемых получением максимальной прибыли. Манипулируя политикой трансфертных цен, дочерние компании ТНК обходят национальные законодательства в целях укрытия доходов от налогообложения путем перекачивания их из одной страны в другую; устанавливают монопольные цены, диктуют условия, ущемляющие интересы развивающихся стран.

Стратегия завоевания технического лидерства в международном масштабе требует высоких затрат на НИОКР, концентрации ресурсов и интеграции смежных видов услуг, а подчас и поглощения конкурентов. Технологичность и приспособленность к внедрению инноваций выступают ведущими направлениями конкурентной борьбы. Транснациональные корпорации – важнейшая часть международной иерархии в НИОКР, потому что для них проще доступ к финансовым ресурсам.

В большинстве случаев ТНК предпочитают удерживать в рамках материнских структур не только производственные мощности по изготовлению инновационной продукции, оборудование, определяющие технологический процесс, но и выпуск новой продукции и как можно более длительный сбыт своих инноваций. Исследовательская работа организована преимущественно так, что лишь определенные ее этапы осуществляются за границей, большая же часть, стратегически значимые элементы, выполняются в стране размещения материнской компании.

Одним из направлений по формированию российских ТНК может стать создание международных финансово-промышленных групп прежде всего в рамках СНГ, с преобладанием российского капитала. Практика показывает, что формирование транснациональных финансово-промышленных групп проходит в два этапа. На первом создается российская финансово-промышленная группа, на втором прорабатываются вопросы ее расшире-



Рис. 1. Объем иностранных инвестиций в мире

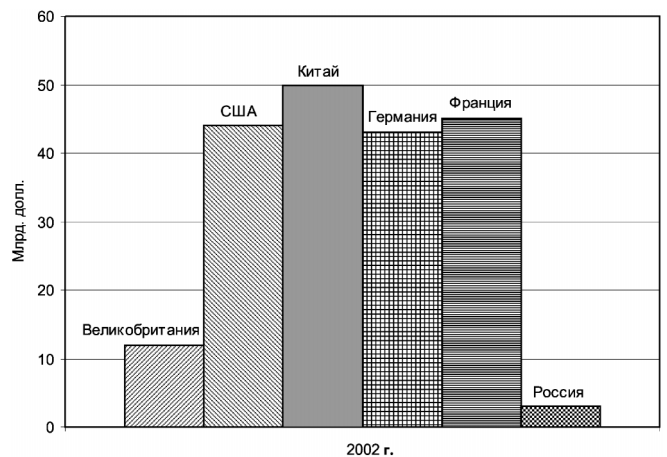


Рис. 2. Распределение объема прямых инвестиций

ния за счет включения предприятий и финансово-кредитных структур других государств. Потенциал развития кооперационных связей с традиционными партнерами в рамках СНГ по оценкам составляет до 20 млрд. долл. ежегодно.

Российский капитал способен выдерживать конкуренцию с ТНК в том случае, если он структурируется в мощные финансово-промышленные образования (адекватные международным аналогам), способные проводить активную внешнеэкономическую политику.

Через финансовые механизмы и институты ТНК получают возможность аккумулировать подавляющую часть добавленной стоимости отсталых и развивающихся стран. В обратном направлении идут потоки капитала на создание экологически грязных производств и переработку накопленных отходов.

В мировой финансовой системе усилился разрыв между финансовыми и товарными рынками. На финансы, обслуживающие реальный сектор, приходится 10–12% оборота мировых финансовых ресурсов. Остальной финансовый капитал не имеет

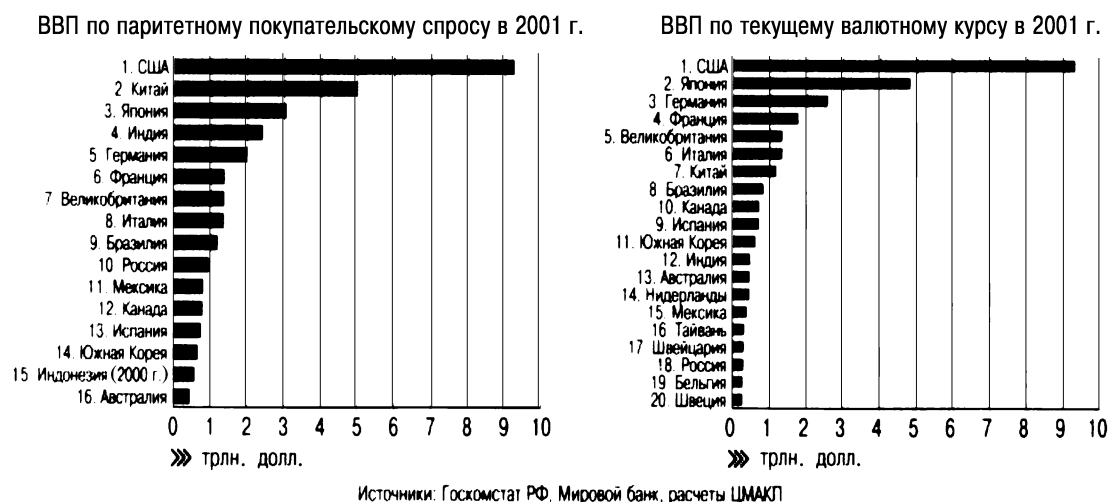


Рис. 3. Внутренний валовой продукт крупнейших экономик мира (ППС – паритетный покупательский спрос)

реального материального наполнения. Локальные финансовые рынки оказались закольцованными в глобальную финансовую сеть. Она обеспечивает доступ на финансовые рынки и возможность участия в сделках в реальном масштабе времени. Это позволяет ставить страны на грань финансового краха (осуществляя переброску капиталов с региональных рынков). Кризис возникает в тех странах, экономика которых перед этим шла на подъем. Теряется связь между реальной экономикой и ее финансами.

Главные проблемы развития крупномасштабных систем российской экономики в новых условиях: недоступность кредитов для производителей; убыточность обрабатывающей промышленности; старение оборудования; ориентации на экспорт сырья; бегство капитала. Положение российской экономики по ВВП среди других стран приведено на рис. 3.

По темпам выбытия производственных фондов к 2005 г. в России останется не более 20–25 % производственного потенциала 1992 г.

2. ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ

Данные задачи для систем производственно-транспортного типа включают в себя: определение состава и взаимосвязей производственно-транспортных элементов системы в динамике их развития, размещения и функционирования (распределение инвестиций, определение очередности создания предприятий и транспортных элементов и моментов ввода мощностей с учетом динамики изменения потребления «продуктов» в системе); распределение заданий по производст-

венным и транспортным элементам; разбиение элементов на отдельные подмножества по признакам специализации и кооперации с целью получения дополнительной прибыли; согласования целей подсистем различных уровней) и др.

Динамический характер задач управления развитием крупномасштабных систем требует создания методов формализации и оптимизации, начиная от сценариев развития, целевых программ, долгосрочных планов развития, бизнес-планов до выбора рациональных производственных структур.

Основные особенности крупномасштабных систем:

- значительные затраты ресурсов и времени на развитие систем (заблаговременность инвестиционных мероприятий может составлять несколько лет);
- размытость границ (в процессе развития состав элементов системы и характер их взаимосвязи между собой и с внешней средой существенно изменяются; территория, охватываемая системой, может расширяться от региональных до глобальных масштабов);
- тесная взаимосвязь с другими крупномасштабными системами и с окружающей средой;
- комплексный характер управления (в частности, требуется согласование отраслевых, корпоративных и региональных интересов).

При исследовании крупномасштабных систем возникает проблема взаимосвязанного описания, анализа процессов выбора целей и принятия решений, производственно-транспортных и технологических процессов и др. Поэтому крупномасштабная система представляется в виде взаимосвязанной совокупности элементов различных уровней детализации и этапов развития.



Исследования методов управления развитием крупномасштабных систем в Институте проблем управления ведутся с 1964 г. на примерах таких систем, как отрасли, предприятия, топливно-энергетический комплекс и отдельные его отрасли, системы организационного управления, компании. Обобщен опыт проектирования систем и разработаны агрегативно-декомпозиционный подход к планированию развития крупномасштабных систем [1, 3–5], оптимизационно-имитационная методология моделирования крупномасштабных систем с учетом динамики их развития и функционирования [1, 3, 6], итеративная многоуровневая методология планирования при построении распределенных систем принятия решений [5, 7, 8] и инвестиционные модели развития систем [1, 3].

3. СТРУКТУРА, МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ

В процессе формализации развития и функционирования крупномасштабных систем выделяются такие их атрибуты, как структура, механизм функционирования систем и модель объекта управления в управляющей системе.

Система $S(t)$ понимается как совокупность следующих элементов, изменяющихся (развивающихся) во времени t : $S(t) = \{Str(t), m(t), M(t)\}$, где $Str(t)$ – структура системы, $m(t)$ – механизм функционирования системы, $M(t)$ – модель объекта управления в управляющей системе, включая состояния системы и ее элементов, а также информированность управляющих элементов системы о состоянии системы в различные моменты времени [1].

Структура системы определяется следующим образом [2]:

$$Str(t) = \{Str'(t), Str''(t), Str'''(t)\},$$

где $Str'(t)$ – институциональная структура системы управления, изменяющаяся во времени, $Str''(t)$ – структура производственно-транспортной подсистемы, $Str'''(t)$ – взаимосвязи управляющих элементов системы с производственно-транспортными элементами и изменение этих взаимосвязей во времени.

В рыночных условиях множество возможных принципов и форм построения систем управления и их структур значительно расширилось: концерны, финансово-промышленные группы, холдинги, трастовые компании, акционерные общества и т.п., это требует выбора рациональной формы управления и анализа влияния различных форм на эффективность их функционирования.

Промышленность России в плановой экономике состояла из предприятий, обычно средних размеров, организованных по отраслевому принципу. От-

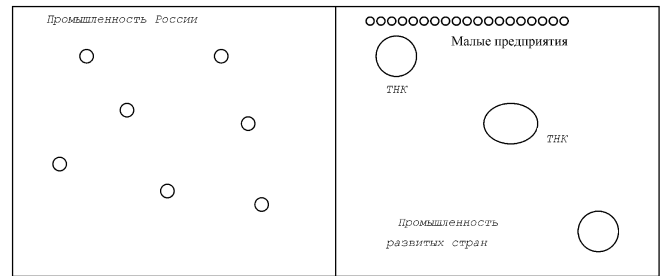


Рис. 4. Структуры промышленности России и ведущих западных стран

расль выступала как государственная промышленная корпорация. После ликвидации Госплана Россия получила набор относительно слабых средних размеров предприятий. Такие предприятия, как правило, не конкурентоспособны на мировом рынке. Структура промышленности ведущих западных стран строится на основе ТНК, дополненных большим количеством малых предприятий (рис. 4).

Структура производственно-транспортной подсистемы определяется следующим образом: $Str''(t) = \{I(t), J(t), \Gamma(t), X(t), \Pi(t)\}$, где $I(t)$ – множество узлов системы, отражающих ее производственные элементы, развивающиеся во времени; $J(t)$ – множество транспортных элементов системы; $\Gamma(t)$ – взаимосвязи производственных, транспортных элементов и производственно-транспортных элементов (взаимосвязь последних описывается в виде графа $G(t) = (I(t), J(t), \Gamma(t))$; $X(t)$ – характеристики производственных и транспортных элементов; $\Pi(t)$ – распределение заданий системы по ее элементам, определяемое их специализацией, кооперацией и т. д.

В системах с централизованной плановой экономикой плановые задания $\Pi(t)$ определялись верхними уровнями управления, исходя из понимания потребностей народного хозяйства. В рыночной экономике такие плановые задания $\Pi(t)$ для элементов отсутствуют, верхние уровни управления задают направления желательного развития (индикативные показатели) через налоги, субсидии, льготные кредитные линии и др. Определение плановых заданий является основной задачей каждого участника рынка, исходя из потребности в продуктах и динамики цен на них, маркетинговых исследований и технико-экономического обоснования различных вариантов развития предприятия, использования производственных и финансовых возможностей.

Таким образом, динамическая задача состоит в выборе для заданных моментов развития системы совокупности узлов, взаимосвязей между ни-

ми и распределения заданий по узлам системы на каждом из этапов ее развития, чтобы выполнялись требования к характеристикам качества на различных этапах ее развития и функционирования.

При постановке динамических задач (в дополнение к основным характеристикам качества реализации и функционирования выбранного варианта системы) возникает ряд специфических характеристик, таких как: минимальное время, в течение которого может быть реализована система; характеристики динамики использования ресурсов в процессе создания системы и их ликвидность; время и ресурсы при переходе к заданному (некоторому) множеству вариантов реализации системы. Учет динамики развития элементов требует совместного использования оптимизационных и имитационных моделей, итеративных процедур выбора рациональных вариантов системы [1, 3, 4].

Под механизмом функционирования системы понимается совокупность функций, задач, процедур, инструкций, законов и т. д., регламентирующих действие элементов системы. Некоторые из этих составляющих имеют глобальный характер и распространяются на все элементы системы (законы, инструкции и т. д.), а другие являются специфическими, касаются лишь некоторых элементов и определяются распределением заданий, функций, задач и т. д. Возможность управления определяется правом собственности, контрольным пакетом акций, вхождением в состав холдингов, финансово-промышленных групп и т. д.

Для производственно-транспортной системы механизм функционирования задает правила взаимодействия ее элементов с учетом их принадлежности различным управляющим элементам, компаниям, финансово-промышленным группам. Это, в свою очередь, определяет их характеристики $X(t)$ и распределение заданий $P(t)$.

При моделировании механизма функционирования системы представляется в виде целевых функций элементов, ограничений, правил планирования, последовательности действий в процессе функционирования и т. д.

Под моделью объекта управления $M(t)$ в управляющей системе понимается совокупность сведений о системе (включая формализованные модели, данные о состоянии элементов и внешней среды, маркетинговые исследования, данные контроля и т. д.), которые используются в процессе управления развитием системы.

При математическом моделировании модель определяется множеством допустимых состояний системы, задаваемых ограничениями (включая неравенства, функциональные и операторные зависимости, налагаемые на выбор состояний эле-

мента). В крупномасштабных системах для подсистем разрабатываются и применяются свои модели. Наряду с этим разрабатывается совокупность метамоделей, увязывающих модели подсистем.

Поскольку крупномасштабные системы являются развивающимися системами, функционирующими в рыночных условиях, то их модели нуждаются в постоянном совершенствовании. Для таких систем важен пересмотр (коррекция моделей системы) для определения целесообразности продолжения выбранного направления развития, предотвращения возможного банкротства и разработки мероприятий по санации.

С ростом масштабов экономики по мере создания концернов, финансово-промышленных групп, углубления специализации и кооперирования производства усложняется система межотраслевых и внутриотраслевых связей. Это требует совершенствования планирования и управления развитием крупномасштабных систем. Условием успешного развития является повышение научно-технического потенциала основных фондов. Усиливающаяся инерционность экономики усложняет изменение сложившихся тенденций, пропорций и структуры производства, требует значительных затрат средств и времени.

4. КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ

В централизованной плановой экономике основные этапы планирования развития крупномасштабных систем заключались в долгосрочных прогнозах на период до 20 лет, планах развития на 10 лет с детализацией первых пяти лет по годам и агрегированием на второе пятилетие, годовых планах, межотраслевых целевых программах, а также в комплексных региональных программах развития.

В условиях рыночной экономики за государством остаются задачи обеспечения за счет налоговой политики бюджетных поступлений для госбюджетной сферы (обороны, образования, медицины, науки, малоимущих слоев населения, пенсионеров и др.). Государственные вложения в конкретные области производства осуществляются на основе оценки эффективности и возвратности вложений, для этого разрабатываются бизнес-планы, проводятся маркетинговые исследования.

Разработка бизнес-планов, анализ прибыльности, рентабельности вложений — ключевой элемент новой, так называемой, программно-проектной технологии оценки эффективности вложений для участников рыночного сектора экономики (предприятий, банков и др.) [9, 10].



Для планирования развития крупномасштабных систем важное значение имеет разработка:

- методов генерирования вариантов и сценариев развития систем, оценивания и выбора вариантов инвестиционных проектов и программ и др.;
- моделей и методов планирования развития системы на различных уровнях детализации, включая целевые комплексные программы, инвестиционные модели развития, процедуры согласования решений взаимосвязанных моделей [3–9];
- моделей и методов оптимизации функционирования крупномасштабных систем (включая итеративные процедуры оптимизационно-имитационного подхода моделирования динамики функционирования системы, механизмов, стимулирующих эффективную реализацию планов и функционирование системы и др.) [1, 3, 9].

Инвестиционный проект представляет собой документально оформленную систему инновационных, маркетинговых, финансово-экономических, экологических и других исследований, разработок и организационных решений, определяющих цели инвестирования, мероприятий по их реализации, а также затраты, способы и процедуры, обеспечивающие их окупаемость (получение прибыли). Форма и содержание инвестиционных проектов разнообразны: от производства новых изделий (услуг) до развития и реконструкции крупномасштабных производственно-транспортных комплексов [10].

Инвестиционные проекты могут быть классифицированы по ряду признаков: масштабности (большие, средние и малые), длительности, направлениям развития (производственные, коммерческие, организационные, социальные и др.), для объекта в целом, или по отдельным направлениям развития и т. п. Независимо от принадлежности проекта тому или иному классу базовым документом, необходимым для принятия решения о его целесообразности, является бизнес-план (деловой план). Бизнес-план – это документ, описывающий цели инвестиционного проекта предприятия (фирмы, инвестиционного института и т. д.) и стратегию их достижения с маркетинговым анализом и технико-экономическим обоснованием. Бизнес-план необходим для поиска потенциальных инвесторов, организации финансирования проекта и обоснования кредитов. На его основе принимается решение о состоятельности проекта, при этом решающее значение имеют финансово-экономические оценки его коммерческой привлекательности.

При моделировании развития крупномасштабных систем (регион, отрасль, корпорация, финансово-промышленная группа) в условиях рыночной

экономики проектный подход позволяет построить комплекс взаимосвязанных моделей, определяющих стратегию развития системы с учетом вариантов функционирования системы.

Модель стратегии развития региона, корпорации (предприятия) – это модель, описывающая разнородные хозяйственные объекты, потоки финансовых и материальных ресурсов, связывающих отдельные объекты, «погруженные» в среду финансовых и материальных потоков. Изменение потоков вызывает соответствующие реакции объектов, которые, в свою очередь, меняют среду.

При моделировании экономических объектов их деятельность разбивается на отдельные функциональные модули, описывающие различные аспекты этой деятельности, например, модули экономического окружения и налогов, выручка от реализации продуктов и услуг, инвестиции в основные средства, производственные издержки, оборотный капитал, взаимодействия с кредитными организациями и др.

Важное значение при моделировании управления развитием крупномасштабных систем имеет моделирование налоговой политики, экспортной, импортной и таможенной политики с учетом прогнозов спроса и предложения, моделей ценообразования. Данные модели должны быть увязаны с макромоделями развития крупномасштабных систем с использованием асимптотических траекторий развития, магистральных режимов и др. [7, 8].

Планирование развития крупномасштабных систем требует разработки математических методов формализации элементов системы и их взаимосвязей. Для формализованного описания элементов системы и их взаимосвязей применяются альтернативные графы, сети, деревья, гиперграфы и т. д. Функционирование системы в этом случае задается в виде направленных потоков или специальных логических правил и условий функционирования элементов системы.

При разработке крупномасштабной системы эффективен агрегативно-декомпозиционный подход, в частности, принцип последовательного синтеза допустимых вариантов построения отдельных элементов, частей и системы в целом с последующим выбором наилучшего варианта ее реализации и развития. Такой подход позволяет выделить типовые задачи синтеза, детализация которых определяется этапом и целями исследования [1, 3, 4].

В основу методологии агрегативно-декомпозиционного подхода положены [1, 3, 4]: комплексное исследование различных аспектов процессов развития и функционирования систем от выбора целей, процедур принятия решений до технологических процессов в динамике их функционирования и развития; альтернативно-графовая формализа-

ция задач планирования развития; использование в процессе формализации взаимосвязанного комплекса моделей различного типа — оптимизационных, имитационных, оптимизационно-имитационных, расчетных, человеко-машинных и т. д.; разработка и использование комплекса взаимосвязанных моделей, обеспечивающих в процессе взаимодействия (чаще всего итеративного) решение общей проблемы (композиционный подход); декомпозиция моделей на ряд взаимосвязанных подмоделей с обоснованием процедур сходимости их взаимосвязанного решения к исходному решению (декомпозиционный подход); использование в процессе формализации моделей различной степени агрегирования.

При решении задач планирования в крупномасштабных системах применяются «распределенные» многоуровневые процедуры формирования и выбора решений. Такие процедуры, как правило, включают в себя взаимосвязанные процессы подготовки, выполняемые параллельно многими специалистами (лицами, принимающими решения — ЛПР) и связанные с частичным принятием решений или сужением области решений и значений показателей плана. Информация, имеющаяся в распоряжении каждого ЛПР, как правило, не является полной и уточняется с другими ЛПР, взаимодействующими как по «горизонтали», так и по «вертикали».

Агрегативно-декомпозиционный подход предусматривает построение многоуровневого комплекса взаимосвязанных моделей. Модели различных уровней комплекса описывают систему с различной степенью ее детализации, причем для учета характеристик развития и функционирования системы, которые невозможно описать аналитическими зависимостями, используются имитационные модели [1, 3, 4].

В процессе развития крупномасштабных систем увеличиваются объемы производства, изменяются взаимосвязи в системах, возрастает сложность управления, что приводит к повышению значимости тех факторов, которые представлялись несущественными на предыдущих этапах развития системы (и управления этим развитием) и не были отражены в их моделях.

У «центра», управляющего развитием крупномасштабной системы, создается ощущение, что система теряет «хорошие» свойства, которые были присущи ей на предыдущих этапах развития. При этом перед управляющим элементом возникает проблема, как вернуть «хорошие» свойства системе, т. е. повысить ее управляемость и исключить такие нежелательные явления, как низкая рентабельность, замедление темпов развития системы, несогласованность планов и фактического со-

стояния, несогласованность развития отдельных элементов (частей) системы, потеря устойчивости развития и др.

Управляющие элементы располагают несколькими возможностями для придания системе «хороших» свойств:

- идентификация (уточнение) модели управляемой системы с вводом для этой цели специального контроля и других мер, направленных на выявление существенных факторов для коррекции модели системы;
- изменение (совершенствование) механизма функционирования системы, формы собственности;
- изменение структуры системы, включая перегруппировку ее элементов и их взаимодействий (например, совершенствование производственно-транспортной и организационной частей системы).

При этом возникают сложные вопросы, на которые современная наука управления не дает ответа:

- достаточно ли для обладания системой «хорошими» свойствами уточнить «модель», например, введением дополнительного контроля при неизменном механизме функционирования и структуре системы;
- можно ли введением нового (совершенствованием) механизма функционирования (без коррекции «модели» и структуры) сделать несущественными «плохие» свойства системы; в частности, можно ли экономическими методами (введением стимулирования) при неизменной структуре придать системе «хорошие» свойства;
- обоснование невозможности обеспечения «хороших» свойств системы без изменения ее структуры и др.

Заметим, что необходимо не только решить перечисленные выше вопросы, но и предсказать период времени, когда система потеряет «хорошие» свойства, а также последствия различных вариантов ее совершенствования.

В разрабатываемых проектах крупномасштабных систем обычно анализируется ограниченное число вариантов. Проведение такого анализа в проектах крупномасштабных систем не по силам заказчикам и разработчикам систем и выполняется, как правило, силами привлеченных организаций. Такие задачи могут быть решены в рамках консалтинговых систем, включающих в себя центры моделирования развития и функционирования крупномасштабных систем, разработки бизнес-планов и технико-экономических обоснований.

Интеграция национальных экономик в единый планетарный механизм с универсальной системой ценностей, макроэкономического регулирования,



взаимодействия финансовых институтов и рынков экономически неизбежный процесс. Финансовые и материальные потоки должны моделироваться с учетом положительных и отрицательных последствий деятельности ТНК.

Если рассмотреть крайний случай, когда ТНК контролирует основные отрасли промышленности региона, экономическая безопасность принимающего региона определяется действиями ТНК. В условиях полной изоляции приток новых технологий в регион затруднен, так как в этом случае ТНК — основной поставщик таких технологий. Экономическая безопасность региона может снижаться из-за отставания в технологической сфере.

Программы, формируемые на национальном или региональном уровнях, предполагают выработку совокупности мероприятий, обеспечивающих достижение целей долгосрочного развития. Программы могут охватывать развитие новых производств и услуг, достижение заданного уровня потребления, обороноспособности, социального развития, освоения региона, охраны окружающей среды, научные программы и др.

Прогноз финансовых и материальных потоков региона, включающих в себя потоки от экспорта и импорта, капитала, продуктов и услуг, дает представление о том, какие цели (проекты) могут быть назначены. Эти цели (проекты) оцениваются рядом показателей, таких, как прибыль, NPV, IRR, время окупаемости инвестиционных вложений и др.

Анализ доходности отдельных проектов (продуктов и услуг) позволяет выявить слабые и сильные звенья бизнеса и на этой базе оптимизировать их структуру и объем, построить эффективную ценовую политику. Это способствует повышению устойчивости и эффективности работы предприятий. У региона появляется возможность добиться эффекта синергизма, состоящего в том, что свойства системы в целом превосходят сумму свойств (результатов работы) ее отдельных проектов. Достижение этого эффекта сопряжено с необходимостью перераспределения финансовых потоков внутри региона, чтобы улучшить показатели в текущем периоде и долгосрочной перспективе.

Состояние экономики, отвечающее требованиям экономической безопасности, характеризуется значениями параметров, при которых обеспечиваются приемлемые для населения условия жизни, устойчивость социально-экономической ситуации и т.п. При переходе значений параметров (индикаторов) через пороговые значения состояние экономики страны становится небезопасным [11, 12].

Анализ влияния ТНК на экономическую безопасность основан на учете взаимосвязи экономических противоречий, угроз и потерь, к которым оно может приводить. Моделирование и анализ

взаимосвязей систем с целью выявления противоречий и угроз ее экономической безопасности предполагает прогнозирование и стратегическое планирование.

На основе сценариев, предлагающих концепцию и пути решения проблем, строятся планы и программы управленческих действий и мероприятий.

Для построения модели системы могут применяться различные подходы. Система может быть представлена в виде системы дифференциальных уравнений, модели предприятий могут быть агрегировано представлены функциями Кобба-Дугласа [13], описаны системой разностных уравнений. Такое описание в простейших случаях позволяет получить аналитический вид траекторий развития системы. Однако наибольшее распространение получили оптимизационные задачи математического программирования (обычно линейного) и имитационные модели [3, 4, 8–9, 14–20].

На основе этих подходов возможен переход к решению задач, связанных с обоснованием комплексной стратегии социально-экономического развития регионов и экономики в целом — многошагового процесса оптимизации локальных (производственных), отраслевых, территориальных задач и их сопряжения с макроэкономической моделью развития экономики в целом. Это другой класс задач, в сравнении с теми, которые решались в русле традиционной методологии оптимального управления. Основы такого подхода только закладываются [14].

5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ТЭО-ИНВЕСТ»

Для анализа рентабельности инвестиций в промышленный проект, оценки эффективности реорганизации производства, выбора схемы финансирования инвестиционных проектов, подготовки документов технико-экономического обоснования в бизнес-плане разработана методика и программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ», основанный на международной методологии оценки инвестиционных проектов (UNIDO) с учетом специфики российских условий перехода к рыночной экономике и предназначенный для предприятий и организаций независимо от их формы собственности. Данным программным комплексом (ПК) пользуются различные органы управления федерального и регионального уровней для оценки эффективности и обоснованности решений, связанных с инвестиционной политикой, санацией или банкротством, а также при разработке бизнес-планов, проведении экспертизы финансовой состоятельности

ности инвестиций, предложений, при подготовке технико-экономических обоснований и выборе проектных решений.

Программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ» выгодно отличаются: дружелюбный интерфейс, основанный на системе вложенных меню; рациональная структуризация табличных форм; удобство ввода исходных данных и автоматическое заполнение взаимосвязанных таблиц; возможность и удобство проведения многовариантных расчетов; универсальность применения для анализа и оценки инвестиционных проектов различных типов (вновь создаваемые производства, реконструкция, развитие и т.п.); оперативность актуализации параметров нормативно-правовой базы; широкие возможности графического анализа экономических показателей (более 20-ти типов различных графиков – прибыль, рентабельность, ликвидность и др.); возможность графического анализа чувствительности оцениваемых выходных показателей относительно изменения входных параметров и другие характеристики [10].

При этом объектом инвестиций может быть как полный научно-технический и производственный цикл, так и его отдельные стадии, реализуемые в рамках проекта. Объекты инвестирования различаются по целевой направленности (коммерческая, социальная), характеру и содержанию инвестиционного цикла, формам участия государства (бюджетное финансирование, акционерный капитал, гарантии, налоговые льготы и т. п.), степени и особенностям окупаемости вложенных средств и другим факторам, влияющим на оценку целесообразности инвестирования.

Для инициаторов и разработчиков инвестиционных проектов ПК «ТЭО-ИНВЕСТ» определит эффективность проекта и документирует расчеты для привлечения инвесторов, обоснования кредитов и др. Инвесторы с помощью ПК «ТЭО-ИНВЕСТ» могут провести экспертизу инвестиционных предложений, проверить обоснованность расчетов, а в процессе реализации проекта сопоставлять их с реальной отчетностью и анализировать отклонения. Банки с помощью ПК «ТЭО-ИНВЕСТ» могут анализировать обоснованность запрашиваемых кредитов и реальную платежеспособность в процессе реализации проекта, его ликвидность.

При разработке бизнес-плана учитываются многочисленные факторы, существенным образом влияющие на конечные результаты и показатели эффективности проекта (состав и налогооблагаемая база; размер начислений на фонд оплаты труда; регламентация затрат, включаемых в себестоимость продукции; платежи в бюджеты, связанные с экспортом (импортом) продукции (экспортные тарифы, таможенные пошлины, акцизы); налого-

вые льготы, связанные с юридическим статусом предприятия и особенностью его производственной деятельности).

На основе входных данных о проекте ПК «ТЭО-ИНВЕСТ» рассчитывает показатели для анализа проекта и генерирует формы выходной отчетности. Выходной отчет ПК «ТЭО-ИНВЕСТ» содержит базовые формы интегрированной системы документации, принятые в мировой практике для финансовой оценки инвестиционного проекта (Income Statement, Balance Sheet, Cash-Flow) и ориентирован на терминологию, состав показателей и методы их расчета, регламентированные законодательством России.

Разработан ряд итеративных схем проведения расчетов по выбору основных компонентов проекта, в частности, схемы финансирования. Предусмотрены различные способы финансирования инвестиционных издержек: акционерный капитал, кредиты, лизинг и реинвестирование нераспределенной прибыли. Соотношение этих источников в значительной степени определяет доходность и ликвидность проекта.

Анализ чувствительности предназначен для исследования влияния параметров проекта (цены на продукцию, производственная мощность, темпы инфляции, производственная программа, ставки налогов) на выходные показатели: IRR, NPV, состояние расчетного счета и динамику прибыли.

Программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ» позволяет в удобной форме: вводить исходную информацию; быстро рассчитывать итоговые таблицы, показатели и коэффициенты, необходимые для финансового анализа проекта; выполнять многовариантные расчеты, ускорять выбор наиболее выгодных вариантов осуществления проекта; анализировать чувствительность с целью определения степени зависимости показателей рентабельности проекта от прогнозируемых данных; определять эффективность проекта с учетом инфляции; документировать технико-экономическое обоснование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Крупномасштабные системы (корпорации, ТНК, финансово-промышленные группы) – это тот локомотив, который может вытащить промышленность из того состояния, в котором она оказалась, повысить ее конкурентоспособность и возможность существовать в мировом рыночном пространстве.

На уровне отдельного предприятия эту проблему не решить, так как каждое отдельное предприятие часто не конкурентоспособно не только на внешнем, но и на внутреннем рынке. Продукция



многих предприятий находится на грани рентабельности и становится убыточной. Данные проблемы являются во многом типовыми для машиностроительных, радиотехнических производств, банковской сферы, торговли, транспорта и т. д.

Для оздоровления предприятий имеющиеся ресурсы необходимо сгруппировать в несколько финансово-промышленных групп. Есть два пути — либо ждать, когда такие группы создадутся снизу, либо стимулировать их создание сверху. Это нужно по той причине, что если отрасли и предприятия хотят иметь государственную поддержку, то они должны показать, что их развитие более выгодно и в тактическом, и стратегическом планах. Во всяком случае, такая политика была бы более эффективна, чем поддержка проектов из любых отраслей, лишь бы срок окупаемости был не более двух лет.

Создание крупных объединений сверху — опробованный мировой практикой путь. В США в первой половине XX века рыночные механизмы без государственной поддержки оказались не в состоянии вывести страну из экономического кризиса и только «новый курс» Ф. Рузвельта, масштабные государственные мероприятия (принудительное картелирование промышленных предприятий наряду с такими мерами, как оказание им поддержки на основе крупных займов и субсидий, стимулирование частных инвестиций при помощи налоговых льгот и др.) обеспечили быстрый выход из кризиса.

В переходный период приоритетные направления должны быть обеспечены протекционистскими мерами, которые по мере оздоровления должны ослабляться.

При реализации программ развития крупномасштабных систем в новых условиях эффективен путь привлечения иностранных инвестиций для реконструкции производства и выпуска конкурентоспособной продукции на внутренний и мировой рынок, внедрение технологий мирового уровня в базовые отрасли экономики.

Рассмотренные модели оптимизации согласованных инвестиционных программ позволяют повысить эффективность разработки и осуществления проектов развития крупномасштабных систем.

Разработанный комплекс взаимосвязанных оптимизационных, имитационных и расчетных моделей, реализованный в виде моделирующей системы на ПЭВМ, является эффективным средством моделирования задач стратегического планирования и управления развитием крупномасштабных систем и успешно применяется для решения задач стратегического планирования и управления развитием крупномасштабных систем.

Программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ» — эффективный инструмент финансового анализа, анализа экономической эффективности, риска и чувствительности инвестиционных проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цвирукун А.Д. Основы синтеза структуры сложных систем. — М.: Наука, 1982.
2. Цвирукун А.Д. Структура сложных систем. — М.: Сов. Радио, 1975.
3. Цвирукун А.Д., Акинфиев В.К. Структура многоуровневых и крупномасштабных систем. Синтез и планирование развития. — М.: Наука, 1993.
4. Цвирукун А.Д., Акинфиев В.К., Соловьев М.М. Моделирование развития крупномасштабных систем. — М.: Экономика, 1983.
5. Цвирукун А.Д., Карбиский А.В., Яковенко С.Ю. Математическое моделирование управления развитием структур крупномасштабных систем. Препринт. — М.: Ин-т проблем управления, 1985.
6. Цвирукун А.Д., Акинфиев В.К., Филиппов В.А. Имитационное моделирование в задачах синтеза сложных систем. — М.: Наука, 1985.
7. Цвирукун А.Д., Яковенко С.Ю., Голубкин А.В., Дошманова Г.А. Модели динамического равновесного фондообразования. Препринт. — М.: Ин-т проблем управления, 1992.
8. Цвирукун А.Д., Яковенко С.Ю., Бадалян А.Г. Управление развитием крупномасштабных систем (дисконтированное потребление и магистральный эффект). Препринт. — М.: Ин-т проблем управления, 1990.
9. Цвирукун А.Д., Акинфиев В.К., Коновалов Е.Н., Карбиский А.В., Шишорин Ю.Р. Анализ эффективности инвестиционных проектов. Препринт. — М.: Ин-т проблем управления, 1994.
10. Цвирукун А.Д., Акинфиев В.К. Анализ инвестиций и бизнес-планы. — М.: Ось-89, 2002.
11. Региональные кризисные ситуации и экономическая безопасность России / А.Г. Гранберг. — М.: Наука, 1998.
12. Кульба В.В., Кононов Д.А., Чернов И.В., Шелков А.Б. Информационные технологии решения проблем обеспечения экономической безопасности государства. — М.: Ин-т проблем управления, 2002.
13. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981.
14. Львов Д.С., Фаттахов Р.В. Оценка крупномасштабных инвестиционных процессов в регионе. — М.: ЦЭМИ РАН, ИСЭИУНЦ РАН, 2001.
15. Суворов М.А., Подшивалов В.Н. Математическое моделирование как метод оптимизации инвестиций при планировании производственной программы // Концепции. — 2002. — № 1 (9).
16. Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. — М.: Наука, 1999.
17. Леонтьев С.В. Модели и методы управления разработкой и реализацией программ регионального развития. — М.: Наука, 2002.
18. Багриновский К.А., Егорова Н.С. Имитационные системы моделей экономических объектов. — М.: Наука, 1980.
19. Багриновский К.А., Хрусталева Е.Ю. Методологические основы построения модельной информационно-аналитической системы планирования и реализации крупных социально-экономических проектов и программ // Экономика и математические методы. — 1997. — Т. 33. — Вып. 2.
20. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). — М.: Прогресс, 1971.

☎ (095) 334-78-29

E-mail: tsvirkun@ipu.rssi.ru

