

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОДХОДА И ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

А.В. Медведев*

В статье описывается подход к моделированию стратегии регионального экономического развития, базирующийся на оптимизационной экономико-математической модели, в которой учитываются макро- и микроэкономические эффекты региональных экономических процессов, в том числе взаимодействие основных экономических субъектов — совокупного потребителя, совокупного производителя и управляющего центра региона.

Решение задач экономического подъема страны тесно связано с выработкой эффективных механизмов управления стратегическим развитием регионов, координацией различных направлений экономической политики региональных властей, взаимодействия региональных промышленного, бюджетно-финансового и социального комплексов. В настоящее время уровень моделирования указанных процессов трудно назвать сбалансированным в смысле соответствия сложности математических моделей особенностям реальных экономических процессов. В работах математиков, с одной стороны, часто применяются излишне агрегированные модели, не отражающие бухгалтерских, юридических особенностей изучаемых экономических объектов и процессов, а с другой — происходит неоправданная с точки зрения постановки задачи их детализация. Это приводит к созданию сложных математических моделей, требующих значительных вычислительных затрат для своей реализации, тем самым не удовлетворяющих запросам экономистов-практиков. В работах же экономистов редко учитывается динамический характер производственных, инвестиционных и финансовых процессов в пользу анализа системы экономических показателей, которые отражают в основном статическую картину экономической деятельности производственного предприятия или региона. В случае учета динамики при этом чаще используются имитационные (траекторные), а не оптимизационные (целеполагающие) модели, что требует обработки огромного количества независимых экспертных, статистических, экспериментальных данных для анализа моделируемых процессов. В этой связи актуальной остается задача создания моделей региональных экономических процессов, представляющих собой компромисс между уровнем их математической сложности и экономической подробности.

Не является исключением управление инвестиционными проектами (ИП) региональных социально-экономических систем - производственной, инвестиционной, бюджетно-финансовой.

В данной работе предлагается подход к управлению региональной экономической политикой, учитывающий баланс между уровнем экономической подробности и объемом используемой экономической информации, а также анализируется соответствующая математическая модель. Основной идеей указанного подхода является взаимосвязанное использование экономической информации разного уровня агрегирования — макро- и микроэкономического. Макроэкономический уровень позволяет находить балансовые и структурные закономерности экономической деятельности корпоративных, отраслевых, региональных экономических комплексов, что дает возможность решать вопросы стратегического, долгосрочного планирования их деятельности. Микроэкономический уровень позволяет решать важные задачи текущего функционирования и реализации программ развития, а также организации взаимодействия различных институциональных агентов с учетом бухгалтерских, юридических особенностей их деятельности, возможности совершенствования системы налогообложения, а также обеспечения других организационных мероприятий по управлению различными составляющими экономической политики. Такой подход хорошо описывается термином “мезоэкономический” [1] и позволяет увязывать взаимодействие стратегического плана и его финансирования на уровне корпоративного, отраслевого или регионального управления. В региональном аспекте описание и моделирование мезоэкономических эффектов, на наш взгляд, удобно проводить в рамках подхода “регион-квазикорпорация” [2]. При этом в первую очередь выделим **основных участников** (субъектов) региональных экономических процессов, укажем **целевые установки**, основные **ограничения** деятельности и **виды** используемых участниками экономических **ресурсов**.

Примем, что планирование экономической деятельности в виде некоторых инвестиционных проектов по увеличению добавленной стоимости осуществляется экономическими субъектами, заинтересованными в эффективном функционировании региональных экономических систем и комплексов. На наш взгляд, к таким экономическим субъектам целесообразно отнести обобщенного производителя (бизнес), обобщенного потребителя (население региона) и управляющий их взаимодействием региональный центр (администрацию). Для согласования интересов производителя и потребителя региональный центр разрабатывает комплексные программы развития (краткосрочные — тактические и долгосрочные — стратегические), а

* © А.В.Медведев, Кемеровский государственный университет, 2006. E-mail: avm62@kemcity.ru

также меры (политики) по их осуществлению — промышленную, инвестиционную, социальную и т.п., искивает источники финансирования (бюджетные, заемные средства). При этом региональный центр рассматривает производителя и потребителя как свои неотъемлемые, жизненно важные составляющие, существенные интересы которых он поддерживает. И наоборот, производитель и потребитель рассматривают региональный центр как регулирующий орган, способный устанавливать их взаимодействие путем поддержки инвестиционных проектов с высоким уровнем общественной эффективности. В этом смысле описанную систему “производитель – потребитель – региональный центр” можно назвать квазикорпорацией, а методы управления этой системой — корпоративными (децентрализованными). В условиях рыночной (децентрализованной) экономики корпоративные принципы управления наилучшим образом приспособлены к изменениям внешней среды за счет более высокой вероятности устойчивого функционирования экономики страны и регионов, чему способствуют децентрализация власти, диверсификация центров получения социально-экономического результата, смещение ответственности с верхних уровней управления на нижние, повышение эффективности их деятельности, ориентация на потребителя и т.п. Региональный центр решает многокритериальную задачу максимизации выраженного в едином стоимостном измерении вектора целевой функции, составляющими которого являются соответственно целевые функции потребителя, производителя и регионального центра. Целевой функцией (интересом) потребителя (социальной системы) назовем максимум его текущих денежных средств, минимум безработицы, которые обеспечиваются заработной платой, дотациями, созданием рабочих мест. Интересом производителя является максимизация его текущих денежных средств и минимизация рисков, которые обеспечиваются действующим производством, дотациями, налоговыми льготами. В качестве интересов регионального центра можно, например, рассматривать увеличение налоговых поступлений в региональный бюджет, социальную стабильность (минимум рисков), инвестиционную привлекательность региона, которые обеспечиваются наличием эффективного производства, стабильностью системы “производитель-потребитель”. Для достижения своих целей система “обобщенный производитель-обобщенный потребитель-региональный центр” может использовать реальные (здания, сооружения, машины, оборудование, запасы сырья, материалов, труд, землю и т.п.) и финансовые (налоги, трансферты, дотации, займы, ценные бумаги и т.п.) региональные экономические ресурсы. В качестве основных ограничений при функционировании региональной социально-экономической системы целесообразно рассматривать ограничения, характерные для экономических субъектов в условиях децентрализованной экономики (безубыточность производственного сектора, платежеспособность производителя и потребителя, ограничения на объем инвестиций, дотаций, спрос на продукцию и т.п.). Заметим при этом, что спрос на продукцию в условиях децентрализованной экономики необходимо считать не только основным экономическим ограничителем, но и основным стимулом производства продукции и услуг в соответствии с принципом “спрос рождает предложение”.

Моделирование деятельности сложной системы, каковой является описанная квазикорпорация, невозможно осуществить без соответствующего математического аппарата. Причем на едином, математическом языке должны быть описаны экономические процессы различного содержания:

- 1) производственные (извлечение дохода, учет издержек, функционирование основных и оборотных средств и др.);
- 2) инвестиционные (приобретение и продажа активов др.);
- 3) финансовые (налогообложение, акционирование, займы, кредитование, выплата дивидендов и др.).

В качестве единого, максимально агрегированного экономического показателя при этом выбирать показатель денежного потока, возникающего при осуществлении экономической деятельности различного содержания, так как данный показатель допускает удобное численное измерение — стоимость. Будем рассматривать денежные потоки как измеренное в некоторой денежной единице сальдо платежей (оттоков) и поступлений (притоков), связанных с операционной ДП_о, инвестиционной ДП и финансовой ДП деятельностью регионального экономического субъекта (предприятия, корпорации, отрасли, малого бизнеса, населения и т.п.). Особое внимание к понятию денежного потока обусловлено тем, что максимизация денежных потоков (отражающих в стоимостном виде добавленную стоимость экономического субъекта) должна рассматриваться как основной критерий эффективности экономической деятельности, в том числе деятельности участников регионального экономического процесса. В этой связи общую структуру уравнения движения денежных средств во времени можно представить в следующем виде:

$$ДП(t+1) = ДП(t) + ДП_o(t) + ДП(t) + ДП(t),$$

где $ДП(t+1)$ — эквивалент денежного потока в момент $t+1$; $ДП(t)$ — эквивалент денежного потока в момент t .

Основным численным показателем целевого критерия удобно выбирать чистую приведенную величину (NPV) добавленной стоимости экономического субъекта, которая обладает следующими достоинствами по сравнению с другими показателями (срок окупаемости ИП, внутренняя норма доходности, индекс рентабельности инвестиций и т.п.):

- является аддитивным показателем, что позволяет учитывать все ожидаемые денежные потоки от раз-

личных видов деятельности в рамках линейных законов функционирования;

- через ставку доходности учитывает связанные с ИП риски деятельности;
- является однозначным показателем (в отличие, например, от внутренней нормы доходности);
- является абсолютным показателем, учитывающим единую размерность всех элементов денежных потоков от данного инвестиционного проекта (в отличие от имеющего размерность времени срока окупаемости или таких относительных показателей, как внутренняя норма доходности, индекс рентабельности инвестиций и т.п.), отвечая основной цели деятельности экономического субъекта — увеличению величины его добавленной стоимости;
- большинство остальных показателей определяются через NPV , а не наоборот.

В применении к анализу региональных экономических систем необходимо учитывать существенные особенности, сложные условия функционирования и неоднозначную экономическую природу денежных потоков. В частности, это:

- **динамический характер** (развитие во времени) и наличие временных лагов (взаимосвязанность и логико-временная последовательность) как между самими экономическими процессами, так и внутри конкретного процесса;
- **наличие взаимосвязанных и обуславливающих друг друга денежных потоков** экономических субъектов;
- **наличие технико-экономических** (производительность, срок службы основных и оборотных средств, стоимость произведенной продукции и т.п.) **и социально-экономических** (спрос на продукцию, размеры дотаций и трансфертов, налоговые ставки и др.) **ограничений**;
- **одновременно общность и различие интересов участников** (совокупного производителя, совокупного потребителя и регионального центра) рассматриваемой **экономической системы**.

С учетом наличия единого измерителя разнородных экономических процессов, а также выделения общих структуры денежных потоков, ограничений и целевых установок деятельности входящих в экономическую систему субъектов ее математическую модель целесообразно представить в виде дискретной задачи оптимального управления вида:

уравнения движения:

$$x(t+1) = f(x(t), u(t)); x(0) = x_0; \quad (1)$$

ограничения

$$g(x(t), u(t)) \leq h(t); \quad u(t) \geq 0 \quad (t = 0, \dots, T^0 - 1); \quad (2)$$

целевая функция

$$J = \{J_1, J_2, J_3\} \rightarrow \max, \quad (3)$$

где $x(t)$ — вектор неуправляемых параметров (фазовый); $u(t)$ — вектор управляемых параметров (управляющий); $F(t)$, $f(t)$, $g(t)$, $h(t)$ — соответственно заданные функции цели, уравнений движения и ограничений задачи, T^0 — горизонт планирования. При этом все составляющие J_1 , J_2 , J_3 целевой функции имеют следующий структурный вид:

$$J_i = \sum_{t=0}^{T^0-1} F(x(t), u(t)) + F(x(T^0)), i = 1, 2, 3.$$

Приведем далее постановку следующей задачи стратегического управления экономическим развитием региона. Региональный центр управляет согласованным взаимодействием региональных социально-экономических комплексов — промышленным, социальным, финансово-кредитным — путем увязки интересов обобщенного потребителя (социальный сектор) и обобщенного производителя (бизнес) через выделение им дотаций, субсидий и т.п. Предположим, что выделение дотаций производится из сумм налоговых поступлений как производителя (налоги на добавленную стоимость, имущество и прибыль — как основных видов налоговых затрат производителя), так и потребителя (налог на доходы физических лиц и др.). Выделение дотаций способствует одновременно развитию производства, повышению платежеспособного спроса на производимую продукцию, что, в свою очередь, способствует росту налоговых поступлений в бюджет региона. Сформулируем, кроме того, некоторые упрощающие предположения, которые позволяют записать поставленную выше задачу в виде (1)-(3). Далее предполагается, что:

1) сумма дотаций обобщенному потребителю и обобщенному производителю — это часть налоговых отчислений в регион дотируемых предприятий малого бизнеса, конкурентоспособных отраслей, сферы услуг и др.;

- 2) фонд оплаты труда (ФОТ) работников производственной сферы определяется как заданная доля выручки от реализации продукции;
- 3) выпуск по каждому виду продукции не выше спроса на нее;
- 4) прибыль и текущие средства производителя и потребителя неотрицательны;
- 5) горизонт планирования разделяется на три временных этапа — инвестирование средств в производство ($t = 0$) и запуск механизма перераспределения инвестиционного и бюджетного ресурса; производственной, инвестиционной и финансовой деятельности системы “обобщенный потребитель–обобщенный производитель–регулирующий центр”; заключительный момент $t = T$ горизонта планирования.

Заметим, что первая и вторая предпосылки стимулируют использование внутренних ресурсов региона и заинтересованность работников предприятий (являющихся одновременно и потребителями) в росте производства, а третья — исключает перепроизводство, увязывая интересы потребителей и производителей. Дотации производителям повышают уровень производства и их прибыль, а потребителям — доход, обеспечивая платежеспособный спрос и выполнение четвертой предпосылки.

Учитывая сложность исследуемой экономической системы, большое количество характеризующих ее факторов и параметров, задача математического и численного моделирования должна учитывать наличие эффективных алгоритмов расчета модели квазикорпорации или возможность их разработки. Для этого на начальных этапах исследований предлагается следовать положению о том [1,3], что большинство экономических процессов могут быть с достаточной для практики точностью описаны линейными законами и зависимостями, то есть входящие в соотношения (1)-(3) функции F , f , g рассматриваются как линейные по своим аргументам.

С учетом приведенных выше соображений и предпосылок математическая постановка описанной задачи выглядит следующим образом:

$$x_k(t+1) = x_k(t) + u_k(t), k = \overline{1; n} \quad (4)$$

$$x_{n+1}(t+1) = - \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} + x_{n+1}(t) + \sum_{k=1}^n u_k(t), t = \overline{0; T-1}; \quad (5)$$

$$x_{n+2}(t+1) = -\alpha_2 x_{n+1}(t) + x_{n+2}(t) - \sum_{k=1}^n u_k(t) + \sum_{i=n+1}^{n+2} u_i(t), t = 0; \quad (6)$$

$$x_{n+2}(t+1) = \alpha_3 \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} - \theta x_{n+1}(t) + x_{n+2}(t) - \sum_{k=1}^n u_k(t) + \gamma(t) \bar{u}(t) + \sum_{i=n+1}^{n+2} u_i(t), t = \overline{0; T-1} \quad (7)$$

$$x_{n+3}(t+1) = x_{n+3}(t) + u_{n+2}(t), t = \overline{0; T-1}; \quad (8)$$

$$x_{n+4}(t+1) = x_{n+4}(t) - \sum_{l=1}^L q_l(t), t = 0; \quad (9)$$

$$x_{n+4}(t+1) = \bar{\alpha}_0(t) \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} + \bar{\alpha}_1 x_{n+1}(t) + x_{n+4}(t) - \sum_{l=1}^L q_l(t) - u_{n+1}(t) + \bar{\beta}_1(t) \bar{u}(t), t = \overline{1; T-1}, \quad (10)$$

$$x_i(0) = 0, i = \overline{1; n+3}; x_{n+4}(0) = M_0, \quad (11)$$

$$x_{n+3}(T) \leq K_0; \quad (12)$$

$$\bar{u}_l(t) \leq q_l(t), l = \overline{1; L}; t = \overline{1; T-1}; \quad (13)$$

$$0 \leq u_{kj}(t) \leq \delta_{kj}(t) x_k(t), k = \overline{1; n}; j = \overline{1; L}; t = \overline{1; T-1}; \quad (14)$$

$$\bar{\beta}_0(t) \bar{u}(t) \geq \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} + \alpha_2 x_{n+1}(t), k = \overline{1; n}; t = \overline{1; T-1}; \quad (15)$$

$$u_{n+1}(0) \leq I_0; \quad (16)$$

$$x_{n+2}(t) \geq 0, x_{n+4}(t) \geq 0; t = \overline{1; T-1}; \quad (17)$$

$$u_i(t) \geq 0, i = \overline{1; n+2}; t = \overline{1; T-1}; \quad (18)$$

$$J_1 = \sum_{t=1}^T \frac{x_{n+4}(t)}{(1+r_1)^{t-1}}, \quad (19)$$

$$J_2 = - \sum_{t=0}^{T-1} \frac{u_{n+2}(t)}{(1+r_2)^t} + \sum_{t=1}^{T-1} \frac{\left[\alpha_3 \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} - \theta x_{n+1}(t) + \gamma(t) \bar{u}(t) \right]}{(1+r_2)^t} + \frac{\delta x_{n+1}(T)}{(1+r_2)^{T-1}}, \quad (20)$$

$$J_3 = -u_{n+1}(0) + \sum_{t=1}^{T-1} \frac{\left[-(\alpha_3 + \bar{\alpha}_0(t)) \sum_{k=1}^n \frac{x_k(t)}{T_k} - \bar{\alpha}_2(t) x_{n+1}(t) + \bar{\beta}_2(t) \bar{u}(t) \right]}{(1+r_1)^t}, \quad (21)$$

$$J = \{J_1, J_2, J_3\} \rightarrow \max, \quad (22)$$

где $\bar{u}(t) = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^{m_k} u_{kj}(t)$ — объем продаж всей продукции, произведенной на k -м типе производственного актива;

$\bar{u}_l(t) = \sum_i u_{ij}(t)$ — объем продаж всей продукции l -го вида, произведенной на k -м типе актива (i — тип актива, производящих l -й вид продукции, совпадающий с j -м);

$u_{kj}(t)$ ($t = \overline{1; T-1}$) — объем продаж всей продукции j -го вида, произведенной на k -м типе актива;

$u_k(t)$ ($k = \overline{1; n}$); ($t = \overline{0; T-1}$) — стоимость приобретаемых активов k -го типа;

$u_{n+1}(t); u_{n+2}(t)$ ($t = \overline{0; T-1}$) — дотации производителям и их инвестиции;

$x_k(t)$ ($k = \overline{1; n}$), ($t = \overline{0; T}$) — накопленная стоимость активов k -го типа;

$x_i(t)$ ($i = \overline{n+1; n+4}; t = \overline{0; T}$) — соответственно остаточная стоимость всех производственных активов, текущие средства производителей, накопленные до момента t инвестиции производителей, текущие средства потребителей; отметим, что переменные $x_i(t)$ относятся к моменту t , а $u_i(t), u_{kj}(t)$ — к моменту $t+1$; $J = \{J_1, J_2, J_3\}$ — приведенные стоимости средств потребителей, производителей и налоговых поступлений;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ — ставки налога на добавленную стоимость, на имущество и на прибыль;

$\beta(t), \sigma_1(t), \sigma_2(t)$ ($t = \overline{2; T}$) — соответственно доля выделяемой на ФОТ выручки от реализации, доли выделяемых на дотации поступлений в регион от налогов на имущество и на прибыль;

$q_l(t) = q_l(x_{n+4}(t))$ ($t = \overline{1; T-1}$) — спрос в стоимостной форме (функция от $x_{n+4}(t)$) на l -й вид продукции;

$P_j(t)$, ($t = \overline{1; T-1}$) — стоимость единицы продукции j -го вида;

$T_k, V_{kj}, c_k(t)$ ($t = \overline{0; T-1}$) — срок службы, производительность по продукции j -го вида и стоимость единицы актива k -го типа;

$\delta_{kj}(t) = P_k(t) V_{kj} / c_k(t)$ — относительная эффективность производственного актива k -го типа, производящего j -й вид продукции;

n, L, m_k — число типов производственных активов, различных видов продукции и число различных видов продукции, производимой на k -м типе актива;

M_0, K_0, I_0 — средства потребителей и производителей в момент $t = 0$ и наибольшая дотация в момент $t = 1$;

T, r_1, r_2 — соответственно срок действия (горизонт планирования) ИП, ставки инфляции и доходности ИП;

δ — доля остаточной стоимости всех производственных активов от их балансовой стоимости на момент $t = T$;

$\bar{\alpha}_0(t) = -\alpha_3 \sigma_2(t+1)$, $\bar{\alpha}_1(t) = \alpha_2 [\sigma_1(t+1) + \bar{\alpha}_0(t)]$, $\bar{\alpha}_2(t) = \theta - \bar{\alpha}_1(t)$;

$\bar{\beta}_0(t) = 1 - \alpha_1 - \beta(t+1)$, $\bar{\beta}_1(t) = \beta(t+1) - \bar{\alpha}_0(t) \bar{\beta}_0(t)$, $\bar{\beta}_2(t) = (\alpha_3 + \bar{\alpha}_0(t)) \bar{\beta}_0(t)$, ($t = \overline{1; T-1}$),

$\gamma(t) = (1 - \alpha_3) \bar{\beta}_0(t)$,

$\theta = (1 - \alpha_3) \alpha_2$;

$k = \overline{1; n}; j, l = \overline{1; L}$.

Прокомментируем ниже содержательный смысл уравнений, ограничения и целевые функции приведенной выше модели. При этом слова “денежный поток” для соответствующих фазовых и управляющих

переменных будут опускаться. Уравнение движения денежного потока инвестиционного ресурса (4) отслеживает динамику (стратегию) приобретения производственных активов. Уравнение движения остаточной стоимости производственных активов (5) учитывает амортизацию приобретаемых активов. Уравнения движения текущих средств производителя (6-7) учитывают дотации производителю, налоговые отчисления, амортизационный ресурс, а также инвестиционные вложения производителя. Уравнение движения накопленной суммы инвестиций производителя (8) необходимо для отслеживания инвестиционных затрат и учета их ограничений. Уравнения движения собственных средств обобщенного потребителя (9-10) отражают сальдо дотационных средств, заработной платы потребителя и затрат на потребительскую корзину выбранной группы товаров. Уравнения (11) описывают состояние системы в начальный момент времени. Неравенства (12) описывают ограничения на объем внутренних (производственных) инвестиций. Неравенства (13-14) являются ограничениями на объем продаж производимых товаров, обусловленных спросом на продукцию и эффективностью приобретаемых производственных активов соответственно. Неравенства (15) и (17-18) отражают ограничения неотрицательности прибыли обобщенного производителя, а также денежных потоков собственных средств производителя и потребителя (см. предпосылку 4). Неравенство (16) ограничивает уровень наибольшей дотации производителю в начальный момент времени. Выражение (19) есть дисконтированная по ставке инфляции целевая функция потребителя (максимум его собственных средств), (20) — дисконтированная по ставке доходности целевая функция производителя (максимум его собственных средств с учетом остаточной стоимости активов в последний момент горизонта планирования), (21) — дисконтированная по ставке доходности целевая функция регионального центра (сальдо налоговых поступлений и начальных дотаций).

С помощью частных случаев приведенной математической модели возможно проведение экспресс-анализа деятельности производственного предприятия, оценка бизнеса, инвестиционных проектов широкого круга приложений — от венчурного инвестирования в малом бизнесе и кадастровой оценки земельных ресурсов и других до разработки стратегии развития предприятия на долгосрочную перспективу. Следует отметить, что описанный подход к моделированию стратегии регионального экономического развития реализован в ряде экономико-математических моделей управления промышленной политикой региона [4], оптимизационного пакета прикладных программ экономического анализа проектов реального инвестирования [5], который апробирован при оценке ряда реальных инвестиционных проектов и показал удовлетворительные результаты в сравнении с данными, полученными с помощью известных пакетов финансового анализа, например, Project Expert. Кроме того, в рамках используемых моделей (имеющих линейный и аддитивно расширяемый характер) возможно также моделирование актуальных для регионов задач экологического развития путем добавления в модель соответствующих блоков, описывающих процессы использования таких природных ресурсов, как земля.

На основе приведенной математической модели управляющие органы региона могут решать задачи координации следующих составляющих региональной экономической политики:

- 1) структурно-инновационной политики** (устранение асимметрии развития отдельных частей или отраслей региональной экономики через перераспределение средств регионального бюджета и поддержку выбранных, конкурентоспособных направлений развития);
- 2) промышленной политики** (целевая функция и уравнения движения в моделях учитывают эффективность производства через прибыль предприятий поддерживаемых производственных секторов во взаимосвязке с потребительским сектором);
- 3) инвестиционной политики** (путем установления оптимального режима приобретения основных и оборотных средств предприятий поддерживаемых секторов региональной экономики);
- 4) налоговой политики** (через регулирование ставок налогообложения производственного и потребительского секторов);
- 5) социальной политики** (напрямую — через дотации работникам производственной сферы для стимулирования платежеспособного спроса населения и косвенно - через дотации предприятиям малого бизнеса для организации рабочих мест);
- 6) кредитно-заемной политики** (путем оптимизации портфеля кратко-, средне- и долгосрочных финансовых инструментов для поддержки предприятий выбранных секторов региональной экономики, а также для поддержки населения);
- 7) ценовой** (через регулирование цен на тарифы на электричество, транспорт, услуги и продукцию поддерживаемых региональным центром производственных предприятий).

Таким образом, согласованное взаимодействие перечисленных политик, а также соответствующие мероприятия по их осуществлению, выработка законодательных актов по установлению налоговых ставок, определению сумм и ключевых направлений дотаций, займов, а также принятие других управленческих решений на базе получаемой из приведенной модели (4)-(22) информации могут быть названы системой (механизмом) управления стратегией регионального социально-экономического развития.

Список литературы

- [1] ЛОПАТНИКОВ Л.И. *Экономико-математический словарь* / Л.И.ЛОПАТНИКОВ. – М.: Дело, 2003. – 520 с.
- [2] ГРАНБЕРГ А.Г. *Основы региональной экономики* / А.Г.ГРАНБЕРГ. – М.: ГУВШЭ, 2001. – 495 с.
- [3] КОВАЛЕВ В.В. *Финансовый анализ* / В.В.КОВАЛЕВ. – М.: Финансы и статистика. – 1998. – 512 с.
- [4] КОНОПЛЕВ В.П. *Формирование новых секторов экономики региона* / В.А.КОНОПЛЕВ, С.М.НИКИТЕНКО, А.С.ПАВЛОВСКИЙ и др.. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2004. – 284 с.
- [5] МЕДВЕДЕВ А.П. *Решение многошаговой задачи линейного программирования методом последовательных приближений. Программа для ЭВМ* / А.В. МЕДВЕДЕВ, П.Н. ПОБЕДАШ // Свидетельство о регистрации в Роспатенте €2004611491 от 17.06.2004.

THE STRATEGY OF REGION DEVELOPMENT MODELLING AND ITS MATHEMATICAL MODEL ON THE BASE OF A MEZOECONOMIC IDEA AND MULTISTAGE OPTIMAL CONTROL DECISION

A.V. Medvedev

In this article the process of modelling of the regional economic development strategy is described. It is based on the decision of optimal control problem. The model of the regional economic strategy is analysed. It is taking into consideration the interests of a general producer, a general consumer and a regional administration.