

ПЛАНИРОВАНИЕ РОСТА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЙ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Межов Игорь Степанович,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и производственного менеджмента,
Алтайский государственный технический университет, г. Барнаул, Россия
mgvis@mail.ru

Клецкова Елена Викторовна,

кандидат экономических наук, доцент, кафедры финансов и кредита, Алтайский государственный
технический университет, г. Барнаул, Россия
Stroiteleva_ev@mail.ru

Аннотация. Рассматривается методологический подход к планированию развития региональной экономики, основанный на идее выбора оптимальных стратегий инвестирования роста валового регионального продукта (ВРП) с помощью моделирования. В отличие от известных подходов, которые в основном ориентированы на мониторинг и прогнозирование сложившихся трендов развития экономики, предлагается воздействовать на ее рост формированием активных стратегий. Обоснованность подхода обусловлена тем, что, с одной стороны, недостаточно публикаций по теоретическим основам управления сложным межотраслевым хозяйственным комплексом на уровне региона в условиях России, с другой — большинство регионов из года в год испытывают дефицит инвестиций, региональных бюджетов, потерю производств и рабочих мест. Предлагается формировать модель на основе многопараметрического представления производственно-технологической функции отрасли, не ограничиваясь только коэффициентами затрат, как в межотраслевом балансе. Стратегии инвестирования формализованы в виде специальной матрицы. Такой подход позволяет достаточно адекватно воздействовать на производство ВРП отрасли, изменяя такие ее характеристики, как: размер основных производственных фондов (ОПФ), капиталоотдачу, рентабельность затрат, чувствительность к инвестициям, соотношение потребление-выпуск и некоторых других. Каждая отрасль в матрице содержит 3 строки: одна — для инвестирования изменений ОПФ, вторая — для изменения капиталоотдачи, третья — для изменения соотношения потребление-выпуск. В свою очередь, для каждого года моделирования отводится 2 столбца, один из которых указывает на плановый объем капиталовложений, второй — на размер отдачи (полученный эффект в денежном измерении).

Ключевые слова: регион; матрица стратегий; воспроизводство; валовой региональный продукт; концептуальная модель; региональное управление; информационная модель.

Для цитирования: Межов И.С., Клецкова Е.В. Планирование роста экономики региона на основе моделирования стратегий инвестирования. Вестник Финансового университета. 2017. Т. 21. Вып. 3. С. 129–140.

УДК 338.24.01

JEL M38

PLANNING THE GROWTH OF THE REGIONAL ECONOMY BASED ON SIMULATION OF INVESTMENT STRATEGIES

Igor S. Mezhev,

ScD (Economics), full professor, Head of the Economics and Production Management Department, Altai State Technical
University, Barnaul, Russia
mgvis@mail.ru

Elena V. Kletsikova,

PhD (Economics), associate professor of the Finance and Credit Department, Altai State University, Barnaul, Russia
Stroiteleva_ev@mail.ru

Abstract. A methodological approach to planning the development of a regional economy is considered based on the idea of choosing optimal strategies for investment in the gross regional product (GRP) growth using simulation. Unlike conventional approaches mainly focused on monitoring and forecasting the current trends in the development of the economy, it is proposed to boost the economic growth by the formation of active strategies. The above approach is justified because, on the one hand, there are not enough publications on the theoretical principles of managing an inter-sectoral economic complex at the regional level in Russia, on the other, the majority of regions from year to year have been suffering from a deficit of investments and regional budgets, loss of production and jobs. A model is proposed that can be formed on the basis of a multiparametric representation of the industrial and technological function of the industry without being reduced only to cost factors as in the inter-sectoral balance sheets. Investment strategies are formalized in the form of a special matrix. This approach makes it possible to adequately influence the production of GRP in the industry by changing its characteristics such as the size of capital assets, return on capital, return on costs, sensitivity to investment, consumption-output ratio and some others. Every industry in the matrix contains 3 rows: one for investment in capital asset changes, the second for changing capital returns, and the third for changing the consumption-output ratio. In turn, two columns are assigned for each year of simulation, one of which indicates a planned investment volume, the second – the size of return (the obtained effect in money terms).

Keywords: region; matrix of strategies; reproduction; gross regional product; conceptual model; regional management; information model.

ВВЕДЕНИЕ

В многочисленных публикациях известных ученых России по регионалистике рассматриваются такие важные проблемы, как: исследование пространственного развития России (А. Гранберг [1]); возможности повышения конкурентоспособности территорий (А. Татаркин [2]); прогнозирование межотраслевых пропорций (А. Саяпова [3]); прогнозирование экономики региона (А. Суворов, М. Горст [4]); определение конкурентного потенциала и конкурентной привлекательности региона (Б. Гринчель [5]); прогнозирование регионального развития (С. Хасаев, В. Цыбатов [6]); конкурентный иммунитет территории (И. Важенина, С. Важенин [7]). Однако особо актуальной остается проблема активизации роста ВРП. Предлагаются различные подходы к трансформации экономики и управления, но на практике положительных результатов не так много, в частности, рост экономики не удовлетворяет запросы социальной сферы, что показал, например, анализ динамики развития Алтайского края¹. Кроме того, анализ показал и на низкую результативность стратегий ее развития [8, 9], в том числе и по причине некорректных стратегий инвестирования роста ВРП. Опираясь на статистические данные и приоритеты развития видов экономической деятельности (ВЭД), можно принять оптимальную программу развития экономики региона с использованием моделирования различных стратегий инвестирования ВЭД, которые позволят обеспечить устойчивый рост ВРП.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Региональная экономика структурирована по ВЭД, обладает некоторым ресурсным и производственным потенциалом, который можно оценить, например, объемом ВРП при полной загрузке производственной мощности ВЭД.
2. Информационная база модели формируется на основе статистических таблиц ВРП; данных об ОПФ, занятости, производительности труда; информации о ввозе-вывозе; курсах валют, инфляции, стоимости энергоресурсов, цены сырья и т.п.
3. Управляющие переменные и параметры: объемы инвестиций в промежуточное потребление, объемы капиталовложений в ОПФ и в повышение капиталоемкости отраслей региональной экономики.
4. ВРП определяется уровнем инвестирования в ВЭД на текущее производство и уровнем капиталовложений на развитие в будущем.
5. Варианты стратегий инвестирования задаются органами управления и оцениваются в рамках моделирования, например, по критерию роста ВРП.
6. Воспроизводственные пропорции можно отслеживать через износ ОПФ и уровень заработной платы, в разрезе межрегиональных сравнений.
7. Информационная база формируется на основе характеристики ВРП региона, в нашем случае Алтайского края (табл. 1).

Данные табл. 1 представляют структуру региональной экономики, характеристики выпусков отдельных ВЭД, промежуточное потребление (затраты) и добавленную стоимость. В рассматриваемом подходе для наиболее полной характеристики

¹ Официальный сайт Главного управления экономики и инвестиций [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.econom22.ru/](http://www.econom22.ru/) (дата обращения: 31.05.2016).

Таблица 1

Валовой региональный продукт по Алтайскому краю за 2015 г.

Хозяйственные виды деятельности (ВЭД)	Всего (в текущих ценах, млн руб.)			Структура, в %
	Ресурсы	Использование		
	Выпуск	Промежуточное потребление	Добавленная стоимость	
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	125 560,8	60 478,95	65 081,90	14,5
Рыболовство, рыбоводство	167,63	69,08	98,54	0,0
Добыча полезных ископаемых	5941,82	3012,04	2929,8	0,7
Обрабатывающие производства	243 283,6	162 360,13	80 923,45	18,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	52 523,7	36 037,9	16 485,75	3,7
Строительство	57 404,8	28 470,6	28 934,2	6,5
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	133 071,62	58 519,1	74 552,5	16,6
Гостиницы и рестораны	8251,89	4090,77	4161,12	0,9
Транспорт и связь	60 290,61	28 394,21	31 896,4	7,1
Финансовая деятельность	2144,3	1132,93	1011,4	0,2
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	70 464,5	18 368,9	52 095,6	11,6
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; соцстрахование	55 422,8	20 714,0	34 708,9	7,7
Образование	26 775,51	5272,23	21 503,3	4,8
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	43 966,1	18 139,6	25 826,5	5,8
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	12 211,6	4514,0	7697,7	1,7
Итого ВРП в основных ценах	897 481,3	449 574,3	447 906,9	100,0

Источник: Официальный сайт Главного управления экономики и инвестиций [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.econom22.ru/](http://www.econom22.ru/) (дата обращения: 31.05.2016).

производственно-технологических и экономических возможностей каждой ВЭД из табл. 1 предлагается представлять ее такими параметрами, как: валовой выпуск — X_i ; валовое потребление — Y_i ; стоимость ОПФ_{*i*} (абсолютные показатели продуктивности отрасли), а также относительными показателями: капиталоемкости — KO_i , рентабельности внутреннего

потребления — OY_i и чувствительности к инвестициям — Ch_i . Информационная модель ВЭД на основе предлагаемого подхода представлена в табл. 2.

Такая характеристика, как δ_i , с одной стороны, показывает структуру выпуска и затрат, с другой стороны, может быть управляемым параметром при моделировании роста ВРП. Так, например, за

Таблица 2

Информационная модель отраслей (ВЭД) региональной экономики

ВЭД	Обозначение	Наименование	Алгоритм получения или источник
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	X_i	Валовой выпуск, тыс. руб.	Данные статистики
	Y_i	Промежуточное потребление, тыс. руб.	Данные статистики
	$ОПФ_i$	Величина основных производственных фондов, млн руб.	Данные статистики*
	π_i	Амортизационные отчисления, %	Расчетно-экспертно
	$КО_i$	Капиталоотдача, %	$X_i/ОПФ_i$
	$ОУ_i$	Рентабельность затрат (внутреннего потребления), %	$(X_i - Y_i) / Y_i$
	Ch_i	Чувствительность к инвестициям (тыс. руб.) Величина Ch_i дает 1% роста X_i	$ОПФ_i/100$
	δ_i	Соотношение потребление – выпуск	Y_i/X_i
	γ_i	Потенциал отрасли	Степень загрузки мощности
	m_i	Коэффициент регрессии в уравнении δ_i	
	b_i	Свободный член в уравнении δ_i	

* Официальный сайт Алтайского края. [Электронный ресурс]. URL: <http://altairegion22.ru/> (дата обращения 31.05.2016).

счет целевого инвестирования δ_i можно снижать затраты отрасли и увеличивать конечный продукт. Информационная база в таком представлении позволяет моделировать системную эволюцию региональной экономики на заданном интервале времени, получая данные не только по объемным характеристикам ВРП (X_i, Y_i), но и по динамике $ОПФ_i$ и относительных показателях качества развития отраслей $КО_i, ОУ_i, Ch_i$. Кроме того, информационная модель позволяет учитывать множество стратегий управления процессом развития региональной экономики. Улучшение характеристик отрасли по отдаче капитала и затратам интегрально учитывается расчетом потенциала γ_i , управляемого параметра, повышая который можно увеличивать продуктивность i -й ВЭД, т.е. капиталоотдачу. В модели принято, что валовой выпуск отрасли X_i определяется промежуточным потреблением Y_i , величиной $ОПФ_i$, капиталоотдачей $КО_i$, рентабельностью $ОУ_i$ и другими характеристиками, содержащимися в информационной базе, сформированной на принципах, описанных табл. 2.

Таким образом, каждый блок параметров — это совокупность характеристических показателей и параметров каждой ВЭД. Моделирование оптимальной программы роста ВРП производится на плановом

отрезке не менее 10 лет. Это обусловлено тем, что обычно инвестиции для обеспечения развития региона дают отдачу в среднесрочной перспективе. Кроме того, необходимо учитывать лаги эффекта от капиталовложений.

Инвестиции могут быть разовыми, распределенными во времени, сплошными, с разрывами во времени, с текущими затратами и без текущих затрат. Учет характера инвестиционных проектов реализован в специальной процедуре, представленной в модели матрицей (табл. 3).

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В общем виде план инвестирования представлен в следующем виде:

$$PIR_i = [(I_i); (\tau_{it})], \quad (1)$$

где (I_i) — инвестиции в i -ю ВЭД с целью повышения ее продуктивности; (τ_{it}) — временной отрезок, в течение которого получается отдачи от инвестиций. План инвестирования Cu_i формируется как система показателей для реализации стратегии роста ВРП:

$$Cu_i = (PI_i, Kn_i, Kk_i), \quad (2)$$

Таблица 3

Матрица инвестирования развития региональной экономики

ВЭД	На- прав- ление									
		Год 1		Год 2		Год t			Год T	
		Инв	Эфф	Инв	Эфф	Инв	Эфф		Инв	Эфф
1	ОПФ	I_1	$-I_{11}$		$-I_{12}$		$+E_{1t}$			
	КО	Ik_1	$+ko_1$							
	δ									
.....
i	ОПФ	I_i					$+E_{it}$			
	КО					Ik_i				
	δ					Id_2				
.....
N	ОПФ									$+E_{1t}$
	КО									
	δ									
	ΣI									

Пояснения к табл. 3.

Приняты следующие обозначения:

Год t — год планирования;

Инв — объем инвестирования;

Эфф — эффект (отдача) от инвестирования;

ОПФ — направление вложений в основные производственные фонды;

КО — вложение в улучшение капиталотдачи;

$I\delta$ — вложение в улучшение структуры валового выпуска;

I_i — объем инвестиций в ОПФ с номером отрасли i;

I_{it} — часть от размера I_i , которая идет на внутренние затраты отрасли по статье основных производственных фондов, знак «-» показывает, что этот объем еще не дает эффекта;

$+E_{1t}$ — эффект от инвестиционных вложений I_p , знак «+» показывает, что эти инвестиции дают прирост ВРП.

где PIr_i — план инвестирования; i — номер отрасли; Kn_i — начальное значение отдачи на вложенный капитал; Kk_i — конечное значение отдачи на вложенный капитал, полученной за счет инвестиционных вложений и общей стратегии C_t , выраженной следующим соотношением:

$$C_t = (Cu_{it}, Cs_{it}, Op_{ijt}), \quad (3)$$

где C_t — общая стратегия; Cu_{it} — стратегия роста ВРП; Cs_{it} — стратегия развития отрасли с номером i; Op_{ijt} — стратегии связного воздействия на сопряженные отрасли, например для отраслей поставщиков сырья, в этих стратегиях задано увеличение объема производства ВЭД за счет инвестиций (I_r).

Соотношения (1)–(3) показывают базовые элементы обеспечения роста ВРП как по ВЭД, так и по экономике в целом. В рамках моделирования эти стратегии представлены в виде матрицы (см. табл. 2), в столбцах которой содержатся показатели объемов инвестирования всех ВЭД на всем интервале планирования.

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Данная модель может быть использована в существующих процедурах планирования региона. Концептуально стратегию развития региональной экономики C_t , соотношение (3), составляют стратегии развития ВЭД. Как видим из табл. 3, стратегия инвестирования представлена тремя строками:

1) инвестирование ОПФ; 2) инвестирование капиталотдачи и 3) инвестирование структуры ВРП, т.е. в эффективность отрасли. Каждый столбец матрицы обозначает год планирования и дополнительно разбивается на два подстолбца: «Инв» и «Эфф».

Замысел такой конструкции объясняется следующим:

- Можно одновременно по каждому году t и по каждой отрасли i показать и вложения (Инв), и отдачу (Эфф). Совокупность распределенных вложений с конкретными организационными мероприятиями и составляют стратегию развития ВЭД. Например, можно увеличить размер ОПФ и повысить производительность и капиталотдачу. Для другого ВЭД наиболее эффективным может быть улучшение структуры ВРП.

- Плановый эффект от вложений фиксируется с определенным запаздыванием и показан в виде, либо $-I$ (текущие затраты), либо $+E$ (положительная отдача).

- Как только модель фиксирует эффект $+E$, то сразу автоматически перестраивает формальные параметры и изменяет процесс расчета. Модель как бы считывает информацию по строкам таблицы (управляющие воздействия) и оперативно корректирует процесс моделирования.

- Матрица дает возможность сочетать в процедурах моделирования формальный аппарат и содержательный аспект реального планирования стратегий управления региональной экономикой.

Покажем механизм инвестирования на примере первой отрасли (первые три строки *табл. 3*). В первых двух строках отражены инвестиции в ОПФ на сумму I_1 и в фондоотдачу в размере I_{k1} . Вложения в ОПФ дают эффект $+E_{1t}$ только в году t , а затраты начинают учитывать в первом и втором годах в размерах, соответственно, $-I_{11}$ и $-I_{12}$. Очевидно, что $I_1 = I_{11} + I_{12}$, т.е. общий объем инвестиций разделяется в определенной пропорции между двумя годами. Инвестирование фондоотдачи (вторая строка *табл. 3*) дает эффект в первом же году. Наличие затрат и эффектов в строках матрицы означает, что в расчетах ВРП необходимо учитывать все изменения и эффекты.

При формализации учитывается эволюционность и инертность процессов во времени, это означает, что динамика развития региональной экономики определяется предыдущим ее состоянием: объемом ОПФ, производительностью труда, структурой и объемом затрат.

Разработанная модель является имитационной, так как основной независимой переменной выступает время (t), а все остальные переменные зависят

от времени, это позволяет формировать выражения для системных переменных в следующем виде:

$$U(t+1) = U(t), \alpha_1(t+1), \alpha_2(t+1), \dots, \alpha_k(t+1)], \quad (4)$$

где $U(t+1)$ — значение системного показателя в следующем плановом периоде; $U(t)$ — значение показателя в предшествующем периоде; $\alpha_1(t+1)$, $\alpha_2(t+1)$, $\alpha_k(t+1)$ — параметры, от которых зависит моделируемая переменная, в данном случае $U(t)$, которые также изменяются со временем.

Назовем основные показатели, связанные с ВРП системными переменными, а именно: X — валовой выпуск; Y — внутреннее потребление, ВРП; OPF_i — i -й ВЭД; γ — потенциал отрасли. Динамика системных переменных зависит от управляющих переменных, таких как: $I_{опф}$ — инвестиции в ОПФ; $I_{ко}$ — инвестиции на увеличение капиталотдачи; I_γ — инвестиции в повышение потенциала отрасли; I_δ — инвестиции, направленные на улучшение соотношения между внутренним потреблением и конечным продуктом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМАЛЬНЫХ СООТНОШЕНИЙ И ВЫРАЖЕНИЙ МОДЕЛИ

Динамику валового выпуска можно представить следующей функцией:

$$X_i(t+1) = KO_i \times ОПФ_i(t). \quad (5)$$

Динамика фактической стоимости ОПФ, т.е. той, которая генерирует выпуск, в зависимости от инвестиций:

$$ОПФ_i(t+l) = I(t)_{опф} + ОПФ_i(t) \times (1 - \pi_i), \quad (6)$$

где l — лаг капиталовложений; π_i — коэффициент амортизации ОПФ i -й отрасли.

Изменение капиталотдачи зависит от инвестирования в технологии и организацию производства и интегрально определяется потенциалом отрасли, чем выше потенциал, тем выше капиталотдача:

$$KO_i(t+1) = KO(t)_i + \gamma I(t)_{koi} / Ch(t)_i. \quad (7)$$

Зависимость потенциала γ от инвестиционного параметра, степени изношенности, загрузки фондов и показателя качества $k\sigma$, который определяется экспертным путем, тогда:

$$\begin{aligned} \gamma(t+1)_i &= \gamma(t)_i + \\ &+ k_p k \sigma_i \times [(ОПФ(0)_i - ОПФ(из)_i + \\ &+ I(t)_{опф})] / ОПФ(0)_i, \end{aligned} \quad (8)$$

где $ОПФ(0)_i$ — начальная стоимость основных фондов отрасли, $ОПФ(из)_i$ — износ основных фондов отрасли; параметр k_p — коэффициент регрессии от организации производства и состояния ОПФ. Показатель качества $k\sigma_i$ интегрально отражает уровень технологий, организации, производительности производства i -й ВЭД региональной экономики. Измеряется в пределах $0 \leq k\sigma_i \leq 1$, единица обозначает максимальное значение потенциала.

Изменение потенциала определяется путем мультипликативного учета показателя качества и относительной величины восстановленной стоимости ОПФ. Очевидно, что если:

$$(ОПФ(0)_i - ОПФ(из)_i + I(t)_{опф}) = ОПФ(0)_i, \quad (9)$$

то текущая стоимость основных фондов отрасли равняется ее первоначальной стоимости, т.е. происходит полное восстановление стоимости ОПФ и, следовательно, коэффициент износа равен 0.

Валовой региональный продукт отрасли ВРП_i определяем следующим образом:

$$ВРП(t+1)_i = X(t)_i \times (1 - \sigma(t+1)_i). \quad (10)$$

Соотношение потребление-выпуск показывает эффективность отрасли и отражает системную работу по повышению уровня организации и производительности:

$$\sigma(t+1)_i = \sigma(t)_i - \gamma(t)_i \times EId(t)_i. \quad (11)$$

Выражение для этого показателя можно задать как уравнение регрессии. Параметры регрессии можно определить следующим образом: предполагаем, (подтверждается на уровне экспертных оценок и анализа практики деятельности отрасли), что изменение $\sigma(t)_i$ зависит от инвестиций Id_i в той мере, в какой величина этих инвестиций соотносится с чувствительностью к инвестициям Chi , т.е.

$$\sigma(t)_i = \psi\left(\frac{Id(t)_i}{Ch_i}\right). \quad (12)$$

Вид этой функции можно задать линейной формой и обозначить как

$$EId(t)_i = m_i \times \frac{Id(t)_i}{Ch_i} + b_i, \quad (13)$$

$EId(t)_i$ показывает реакцию коэффициента потребление-выпуск $\sigma(t)_i$, на инвестиции; m_i и b_i параметры регрессии.

— Расчет осуществляется для всех ВЭД (см. табл. 1) на горизонт планирования $t = 1, 2, T$.

Для каждого года рассчитывается ВРП:

$$ВРП = \sum_{t=1}^T ВРП_t. \quad (14)$$

Изменение структуры экономики региона $S\sigma(t)_i$:

$$S\sigma(t)_i = \frac{ВРП(t)_i}{ВРП}, \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (15)$$

Валовой выпуск по экономике в целом по годам планирования:

$$X_t = \sum_{i=1}^N X_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (16)$$

Общий объем внутреннего потребления:

$$Y_t = \sum_{i=1}^N Y_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (17)$$

Общая оценка стоимости производственных фондов в целом по региональной экономике:

$$ОПФ_t = \sum_{i=1}^N ОПФ_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (18)$$

Общий объем инвестиций в году t определяется по столбцу табл. 2:

$$I_o = \sum_{i=1}^N (I_i + Ik_i + Id_i). \quad (19)$$

Чистый дисконтированный доход от инвестиций в ВРП i -й отрасли:

$$Dd_i = -(I_i + Ik_i + Id_i) + \sum_{t=1}^T \frac{(KO_{t+1} - KO_t)(1 - \delta_i)(1 - \delta_i - \delta_{i,t+1})ОПФ_{i,t+1}}{(1+r)^t}, \quad (20)$$

где Dd_i — чистый дисконтированный прирост ВРП за счет инвестиционных вложений; (I_i, Ik_i, Id_i) — виды инвестиций, определяемые стратегией роста ВРП (см. табл. 2); r — ставка дисконтирования.

Выражение Dd_i определяется исходя из следующего: поскольку ВРП есть разность между валовым выпуском и внутренним потреблением, то он представляет чистый доход как следствие определенных затрат (внутреннего потребления Y). Выражение $(KO_{t+1} - KO_t)$ показывает изменение капиталов-

отдачи в следующем плановом году по отношению к текущему году. Если изменений нет, то выражение в скобках равняется нулю, и тогда составляющая денежного потока за этот год также будет равняться нулю. Выражение $(1 - \delta_i)(1 - \delta_i - \delta_{i,t+1})$ показывает прирост ВРП за счет качественного изменения структуры распределения валового выпуска на внутренние затраты и ВРП i -й ВЭД.

ОЦЕНКИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОТРАСЛЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Очевидно, оценить напрямую качество воспроизводства региональной экономики со слабыми межотраслевыми обменами и значительной долей ввоза и вывоза достаточно сложно. Однако это можно осуществить косвенно, путем моделирования процессов развития региональной экономики. Так, на плановом отрезке можно отслеживать динамику ОПФ, ВРП и заработную плату, если данные индикаторы имеют положительный тренд, то можно говорить о расширенном или простом воспроизводстве. В этом случае условие выполнения воспроизводства — положительный тренд по каждому показателю, т.е.:

тренд ВРП:

$$\text{ВРП}(t) \leq \text{ВРП}(t+1); t = 1, 2, \dots, T; \quad (21)$$

тренд валового выпуска:

$$X(t) \leq X(t+1); t = 1, 2, \dots, T; \quad (22)$$

тренд внутреннего потребления:

$$Y(t) \leq Y(t+1); t = 1, 2, \dots, T; \quad (23)$$

основные производственные фонды:

$$\text{ОПФ}(t) \leq \text{ОПФ}(t+1), t = 1, 2, \dots, T. \quad (24)$$

Выражения (21)–(24) играют важную роль для оценки воспроизводственных процессов, здесь может быть несколько вариантов.

При росте ВРП можно говорить о положительных тенденциях развития только при условии выполнения соотношения (24), если соотношение (24) не выполняется, то рост ВРП осуществляется за счет «проедания» ОПФ. При невыполнении соотношений (21)–(24) говорить о воспроизводстве не имеет смысла.

Весьма важно дать правильную оценку уровню зарплаты (переменный капитал) региона в межрегиональном сравнении. Например, в Алтайском крае²

практически самый низкий уровень заработной платы по сравнению с другими регионами Сибирского федерального округа.

Экспериментальную проверку модели осуществили по данным Алтайского края, была сформирована общая информационная база региональной экономики, разработаны стратегии в форме матриц инвестирования, разработан алгоритм моделирования и процедуры интерпретации результатов моделирования при принятии решений.

ВЫБОР СТРАТЕГИЙ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Первая стратегия предусматривает традиционный подход к инвестированию с сохранением текущей структуры по ВЭД в течение 5 лет на уровне 2015 г. Период в 5 лет обусловлен естественным лагом реакции экономики на капиталовложения. Наибольшие доли в указанной структуре имеют: транспорт и связь; операции с недвижимым имуществом; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; обрабатывающие производства.

Вторая стратегия условно названа потребительской, предусматривает значительное увеличение в течение 5 лет объемов инвестирования в потребительский рынок, а главным образом — в туризм. Эта стратегия представляет собой вариант планов органов власти РФ и Алтайского края по развитию внутреннего туризма.

Третья стратегия ориентирована на развитие и рост эффективных отраслей, имеющих в структуре региональной экономики ведущую роль: ориентирована на увеличение в течение 5 лет вклада ВЭД, дающих наибольший вклад в ВРП за счет инвестирования ОПФ, капиталотдачи и отраслей, обеспечивающих их сырьем (обрабатывающие производства, строительство, сельское хозяйство). Ниже представлены результаты моделирования стратегий роста ВРП Алтайского края с использованием модели, разработанной авторами модели. Динамика изменения основных показателей модели роста ВРП при условии реализации консервативной стратегии 1 представлена на *рис. 1 и 2*. Согласно *рис. 1* консервативная стратегия инвестирования обеспечит в течение 10 лет рост валового выпуска и валового регионального продукта на 61 и 72% соответственно.

Согласно *рис. 2* консервативная стратегия инвестирования обеспечит в течение 10 лет рост капиталотдачи и рентабельности на 14%.

Динамика изменения основных показателей роста ВРП при условии реализации потребительской стратегии 2 представлена на *рис. 3 и 4*.

В случае принятия потребительской стратегии 2, валовой выпуск и объем ВРП дают более чем дву-

² Официальный сайт Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю [Электронный ресурс]. URL: <http://www.akstat.gks.ru/> (дата обращения: 31.05.2016).

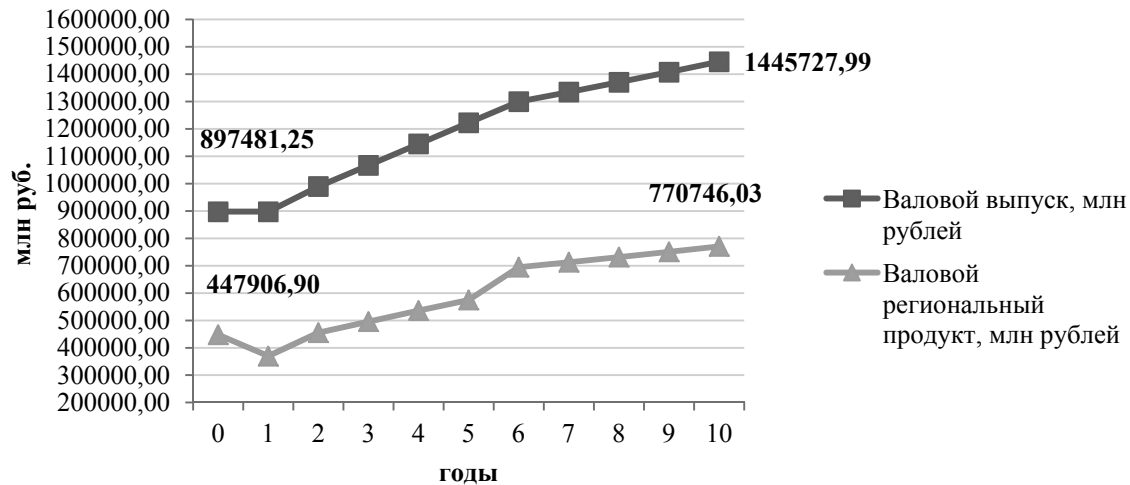


Рис. 1. Динамика роста ВРП при реализации консервативной стратегии

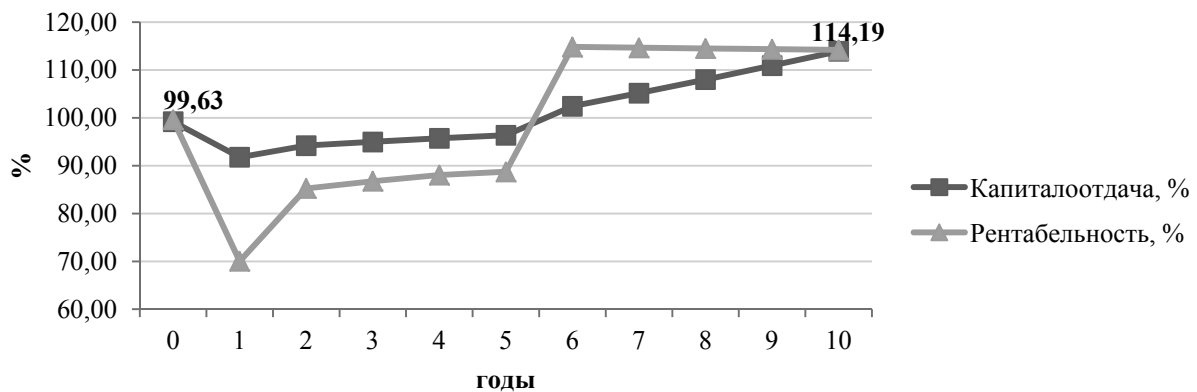


Рис. 2. Динамика относительных показателей роста ВРП при реализации консервативной стратегии

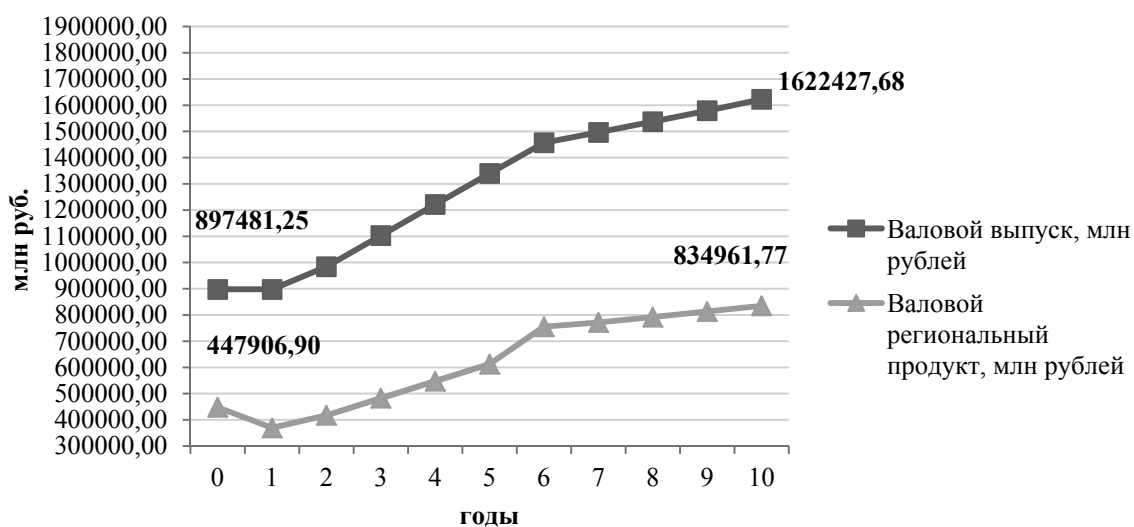


Рис. 3. Динамика абсолютных показателей роста ВРП при реализации потребительской стратегии

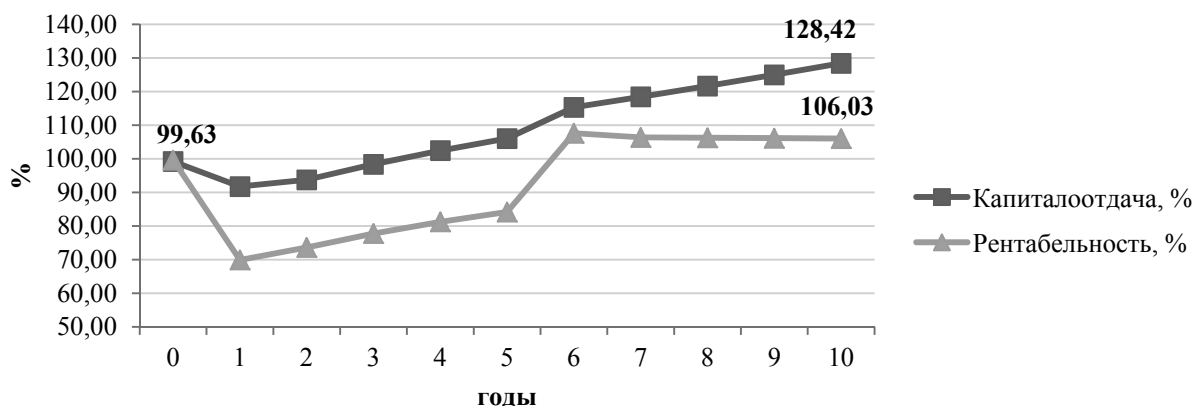


Рис. 4. Динамика относительных показателей роста ВРП при реализации потребительской стратегии

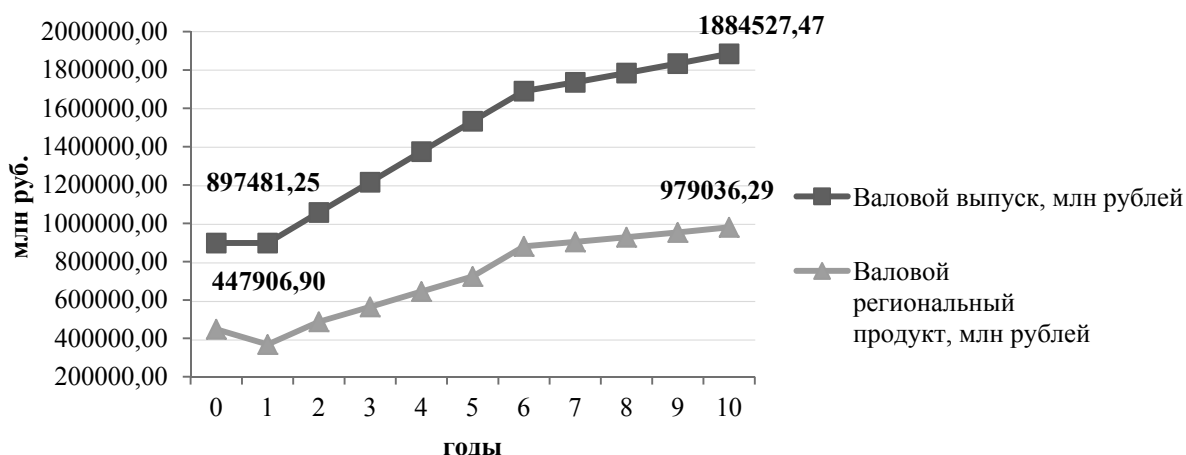


Рис. 5. Динамика абсолютных показателей модели роста ВРП при реализации стратегии развития эффективных отраслей

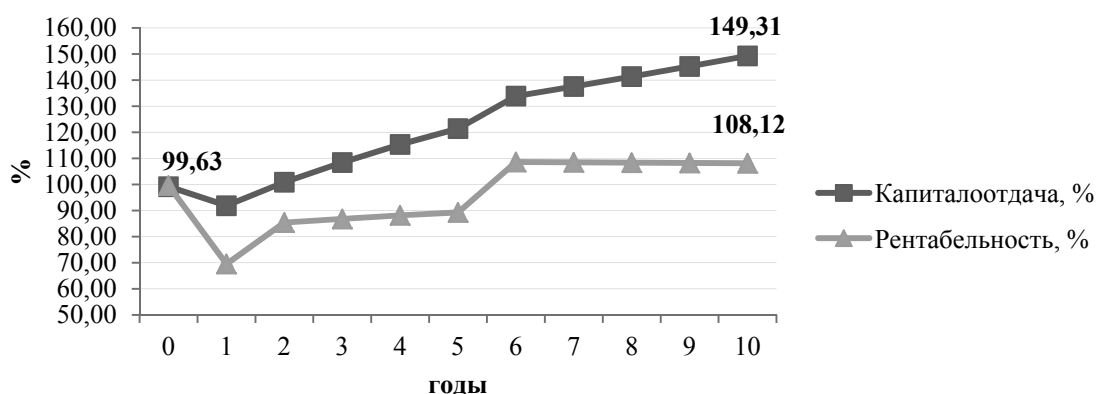


Рис. 6. Динамика относительных показателей роста ВРП реализации стратегии развития эффективных отраслей

кратный прирост в конце периода моделирования, равному 10 годам, (см. рис. 3), а капиталоотдача и рентабельность увеличиваются на 47 и 7% соответственно (см. рис. 4),

Характер итоговых изменений основных показателей роста ВРП при реализации стратегии развития эффективных ВЭД представлен на рис. 5 и 6.

Данные моделирования третьей стратегии (см. рис. 5) показывают более чем двукратный рост валового выпуска и объема ВРП. При этом достаточно интересной представляется динамика относительных, качественных показателей третьей стратегии. Опираясь на рис. 6, видим, что реализация стратегии развития эффективных отраслей позволит

Таблица 4

Динамика изменения структуры ВРП в разрезе стратегий инвестирования

Наименование ВЭД	Доля в ВРП (2014 г.),%	Доля в ВРП (стратегия 1),%	Доля в ВРП (стратегия 2),%	Доля в ВРП (стратегия 3),%
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	14,5	12,9	9,3	17,1
Рыболовство, рыбоводство	0,0	0,0	0,0	0,0
Добыча полезных ископаемых	0,7	0,7	0,5	0,6
Обрабатывающие производства	18,2	25,4	11,2	32,3
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3,7	4,9	2,4	2,0
Строительство	6,5	4,8	19,1	17,1
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	16,6	19,7	26,5	10,3
Гостиницы и рестораны	0,9	0,7	5,7	1,3
Транспорт и связь	7,1	7,3	4,6	3,8
Финансовая деятельность	0,2	0,2	0,1	0,1
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	11,6	11,9	10,0	6,2
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	7,7	4,5	4,2	3,5
Образование	4,8	2,8	2,6	2,2
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	5,8	3,4	3,1	2,6
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,7	1,0	0,9	0,8
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

увеличить капиталотдачу и рентабельность на 50 и 8% соответственно, что объясняется характером инвестирования данной стратегии.

В табл. 4 показан прогноз структурных изменений экономики Алтайского края по результатам моделирования стратегий в течение 10 лет. При условии выполнения консервативной стратегии четверка лидирующих отраслей с наибольшими долями останется практически неизменной. Реализация же потребительской стратегии и стратегии развития эффективных отраслей приведет к лидерству в структуре ВРП тех отраслей, которые являются основными в их матрицах инвестирования.

При этом динамика роста ВРП и сопутствующие характеристики, полученные от реализации

стратегий инвестирования, показаны на рис. 1–6. Ведущим критерием для принятия решения является наибольший прирост ВРП.

ВЫВОДЫ

Экспериментальные расчеты на реальных данных экономики Алтайского края показали адекватность и реалистичность модели оценки стратегий инвестирования при планировании ее развития. Моделирование позволяет усилить качество системного анализа динамики ВРП на основе большого количества взаимосвязанных выходных показателей модели. В предметно-содержательном аспекте, в рамках экспериментальных стратегий моделирование показало, что инвестирование

базовых отраслей структуры ВРП дает большую результативность, нежели равномерное распределение инвестиций по всем отраслям. То есть целесообразнее осуществлять крупные инвестиции в несколько определенных отраслей, например для экономики Алтайского края, согласно сло-

жившейся отраслевой структуре это может быть три или четыре ВЭД (см. табл. 4), а оставшуюся часть инвестиций пропорционально направлять в остальные ВЭД для поддержания сложившегося тренда внутреннего потребления и регионального обмена.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гранберг А.Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России // Регион: экономика и социология. 2009. № 2. С. 166–178.
2. Татаркин А.И. Программно-проектные возможности повышения конкурентоспособности территории // Проблемы теории и практики управления. 2013. № 8. С. 8–15.
3. Саяпова А.Р. Прогнозирование межотраслевых пропорций в регионе. Наука, 2003. 222 с.
4. Суворов А.В., Горст М.Ю. Система макроэкономических балансов для прогнозирования экономики региона // Проблемы прогнозирования. 2003. № 4. С. 67–82.
5. Гринчель Б.М. Конкурентный потенциал и конкурентная привлекательность регионов // Регион: Экономика и Социология. 2013. № 3. С. 96–111.
6. Хасаев Г., Цыбаев В. Технология прогнозирования регионального развития: опыт разработки и использования // Проблемы прогнозирования. 2002. № 3. С. 64–82.
7. Вазенина И., Вазенин С. Конкурентный иммунитет территории // Проблемы теории и практики управления. 2014. № 2. С. 70–78.
8. Межов И.С., Строителива Е.В. Экономические аспекты обеспечения самокупаемости не сырьевой региональной экономики. // Экономика устойчивого развития. 2016. № 1 (25). С. 269–272.
9. Межов И.С., Понятов Е.А. Влияние динамики отраслевой структуры валового регионального продукта на процессы воспроизводства Алтайского края // Экономика Профессия Бизнес. 2016. № 3–1. С. 29–37.

REFERENCES

1. Granberg A.G. O programme fundamental'nykh issledovaniy prostranstvennogo razvitiya Rossii [On the Program of Fundamental Research into Spatial Development of Russia]. *Region: ekonomika i sotsiologiya — Region: Economics and Sociology*, 2009, no. 2, pp. 166–178 (in Russian).
2. Tatarkin A.I. Programmno-proyektnyye vozmozhnosti povysheniya konkurentosposobnosti territorii [Program and Design Opportunities for Increasing the Competitiveness of a Territory]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya — Problems of Theory and Practice of Management*, 2013, no. 8, pp. 8–15 (in Russian).
3. Sayapova A.R. Prognozirovaniye mezhotraslevykh proporsiy v regione [Forecasting Inter-Industry Proportions in a Region]. Moscow, Nauka Publishers, 2003, 222 p. (in Russian).
4. Suvorov A.V., Gorst M. Yu. Sistema makroekonomicheskikh balansov dlya prognozirovaniya ekonomiki regiona [A System of Macroeconomic Balances for Forecasting the Regional Economy]. *Problemy prognozirovaniya — Problems of Forecasting*, 2003, no. 4, pp. 67–82 (in Russian).
5. Grinchel B.M. Konkurentnyi potentsial i konkurentnaya privlekatel'nost' regionov [Competitive Potential and Competitive Attractiveness of Regions] *Region: Ekonomika i Sotsiologiya — Region: Economics and Sociology*, 2013, no. 3, pp. 96–111 (in Russian).
6. Khasaev G., Tsybatov V. Tekhnologiya prognozirovaniya regional'nogo razvitiya: opyt razrabotki i ispol'zovaniya [Regional Development Forecasting Technology: Experience of Development and Use]. *Problemy prognozirovaniya — Problems of Forecasting*, 2002, no. 3, pp. 64–82 (in Russian).
7. Vazhenina I., Vazhenin S. Konkurentnyy иммунитет territorii [Competitive Immunity of a Region]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya — Problems of Theory and Practice of Management*, 2014, no. 2, pp. 70–78 (in Russian).
8. Mezhev I.S., Stroiteleva E.V. Ekonomicheskiye aspekty obespecheniya samookupayemosti ne syr'yevoy regional'noy ekonomiki [Economic Aspects of Ensuring the Self-Sufficiency of a Non-Raw Regional Economy]. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya — The Economy of Sustainable Development*, 2016, no. 1 (25), pp. 269–272 (in Russian).
9. Mezhev I.S., Ponyatov E.A. Vliyaniye dinamiki otraslevoy struktury valovogo regional'nogo produkta na protsessy vosproizvodstva Altayskogo kraya [The Impact of the GRP Sectoral Structure Dynamics on the Reproduction Processes in the Altai Territory]. *Ekonomika. Professiya. Biznes — Economics. Profession, Business*, 2016, no. 3–1, pp. 29–37 (in Russian).