

Моделирование стратегий развития региональной экономики

И.С. Межов¹, Е.В. Клецкова²,

¹Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова,
Барнаул, Россия

<http://orcid.org/0000-0002-8222-1231>

²Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия

<http://orcid.org/0000-0002-4694-1936>

Аннотация

Актуальность. Управление развитием региональной экономики испытывает достаточно серьезные методологические и инструментальные трудности. Многоотраслевой характер, институциональные ограничения, частная собственность компаний не позволяют конструктивно воздействовать на рост валового регионального продукта (ВРП). Подавляющее число исследований этой проблемы ограничивается только пассивным мониторингом состояния экономики региона или прогнозирует ее динамику.

Методы. В статье предлагается подход к планированию роста ВРП, основанный на активном воздействии на региональную экономику с использованием инвестиционных инструментов в рамках принятых стратегий и программ. Аргументация в пользу такого подхода состоит в том, что развитие большинства регионов из года в год испытывает дефицит инвестиционных ресурсов, потребность в дотациях региональных бюджетов, потерю производств и рабочих мест. Предлагается формировать имитационную модель планирования на основе концепции системной динамики. Региональная экономика как система видов экономической деятельности (ВЭД) в модели имеет векторное представление производственно-технологической функции каждой отрасли, а стратегии развития представлены в виде специальной матрицы инвестирования. Такой подход позволяет максимально адекватно учитывать процесс производства ВРП отрасли на основе включения в ее производственную функцию таких характеристик, как: основные производственные фонды (ОПФ), капиталоотдача, рентабельность затрат, чувствительность к инвестициям, соотношения «потребление – выпуск».

Результаты. В методике разработаны процедуры формализации стратегий и программ инвестирования роста региональной экономики, в частности ВРП. Для каждой отрасли в матрице инвестирования отведено три строки: одна строка содержит объемы инвестирования ОПФ, вторая – действия по изменению капиталоотдачи, третья – отражает изменения качества организации деятельности отрасли, соотношения «потребление – выпуск». Для каждого года планирования в матрице отводятся два столбца, один из которых указывает на вложение средств, второй – на отдачу (полученный эффект в денежном измерении) в установленные моменты времени. Связь между модельным представлением региональной экономики и матрицей развития осуществляется на основе формальных соотношений, которые определяют динамику изменения отрасли во времени под воздействием стратегии (матрицы стратегий).

Перспективы. Результатом разработанной авторами методики планирования роста ВРП являются процедуры оценки оптимальных стратегий, позволяющие принимать обоснованные решения об объемах и направлениях инвестирования ВЭД, а также в рамках имеющихся ресурсов достигать максимального роста региональной экономики.

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

Для цитирования: Межов И.С., Клецкова Е.В. Моделирование стратегий развития региональной экономики // Управленческие науки. 2017. Т. 7. № 4. С. 26–35.
УДК 338.24.01
JEL E27

Modelling of Regional Economy Growth Strategy

I.S. Mezhov¹, E.V. Kletsikova²,

¹Altai State Technical University,
Barnaul, Russia

<http://orcid.org/0000-0002-8222-1231>

²Altai State University,
Barnaul, Russia

<http://orcid.org/0000-0002-4694-1936>

Abstract

Introduction, Purpose. Management of the regional economy development is experiencing rather serious methodological and instrumental difficulties. The diversified institutional constraints, private ownership of the companies do not allow constructively influencing the growth of the Gross Regional Product (GRP). The overwhelming number of studies of this problem is limited only to passive monitoring of the region's economy state, or forecast its dynamics.

Methods. The article proposes an approach to GRP growth planning based on the active impact of investment instruments on the regional economy within the framework of adopted strategies and programs. The argument in favor of this approach is that the development of most regions is experiencing a deficit of investment resources from year to year, the need for subsidies of regional budgets, the loss of production and jobs. It is proposed to form an imitation planning model based on the concept of system dynamics. Regional economy as a system of foreign economic activity in the model has a vector representation of the production and technological function of each industry, and development strategies are presented in the form of a special investment matrix. This approach allows us to take into account the production process of the GRP in the industry as much as possible, based on the inclusion in its production function of such characteristics as: basic production assets, capital productivity, profitability of costs, sensitivity to investment, consumption-output relationships.

Results. The methodology has developed procedures for formalizing strategies and programs for investing in the growth of the regional economy, and in particular GRP. For each industry there are 3 rows in the investment matrix: one line contains the investment volume of the OPF, the second one implies the actions for changing the capital return, and the third one has to change the quality of the organization of the industry, the ratio of "consumption – output" For each year of planning, two columns are allocated in the matrix, one of which points to the investment of funds, the second one to the return (the effect obtained in monetary terms) at specified times. The relationship between the model representation of the regional economy and the development matrix is based on formal relationships that determine the dynamics of the industry's change over time under the influence of the strategy (the strategy matrix).

Discussion. The result of the methodology developed by the authors for planning GRP growth is the procedures for evaluating optimal strategies that allow making informed decisions on the volumes and directions of investing in foreign economic activity, allowing within the available resources to achieve the maximum growth of the regional economy.

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

For citation: Mezhov I.S., Kletsikova E.V. Modelling of Regional Economy Growth Strategy. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 26–35. (In Russ.).

UDC 338.24.01

JEL E27

Введение

В многочисленных публикациях известных ученых России А. Гранберга [1], А. Татаркина [2], А. Саяповой [3], А. Суворова, М. Горст [4], Б. Гринчель [5], С. Хасаева, В. Цыбатова [6], И. Важенина, С. Важенина [7] рассматриваются вопросы прогнозирования, промышленной политики, конкурентоспособности, воспроизводства, использования межотраслевого баланса. Особо актуальной остается проблема активизации роста валового регионального продукта (ВРП), предлагаются различные подходы к трансформации экономики и управления, однако на практике положительных результатов почти нет. В частности, рост экономики не удовлетворяет запросы социальной сферы, что показал, например, анализ динамики развития Алтайского края¹. Кроме того, анализ показал низкую результативность стратегий развития [8], в том числе и по причине некорректного инвестирования роста ВРП. Опираясь на статистические данные и приоритеты развития видов экономической деятельности, можно принять оптимальную программу развития экономики региона на основе предварительного моделирования вариантов стратегий инвестирования ее ключевых параметров и характеристик, которая позволит обеспечить рост ВРП.

Основные предположения и исходные положения

Основные предположения и исходные положения моделирования включают следующие данные:

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 основных производственных фондах (ОПФ), занятости, производительности труда; информации о курсах валют, инфляции, стоимости энергоресурсов, ценах 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. Валовой региональный продукт 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. В информационной базе каждый ВЭД представлен структурой, как показано в *табл. 1*, при этом текущие показатели берутся по отчетному году.

Данные *табл. 1* представляют наиболее полную характеристику отрасли, в частности такие характеристики, как: валовой выпуск — X_i ; валовое потребление — Y_i ; стоимость ОПФ_{*i*} — абсолютные показатели продуктивности *i*-й отрасли, а KO_i , OY_i , Ch_i — относительные показатели соответственно капиталоемкости, рентабельности внутреннего потребления и чувствительности к инвестициям. Такая характеристика, как δ_i , с одной стороны, показывает структуру выпуска и затрат, с другой — может быть управляемым параметром при моделировании роста ВРП. Так, например, за счет целевого инвестирования δ_i можно снижать затраты отрасли и увеличивать конечный продукт. Структура информационной базы позволяет моделировать системную эволюцию региональной экономики на заданном интервале времени, получая данные не только объемных характеристик ВРП (X_p , Y_p), но и о динамике ОПФ_{*i*} и относительных показателях качества развития отраслей — KO_p , OY_p , Ch_p . 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*-го ВЭД, т.е. капиталоемкость. В модели учитывается, что валовой выпуск отрасли X_i определяется промежуточным потреблением Y_p , величиной ОПФ_{*p*}, капиталоемкостью KO_p , рентабельностью OY_i и другими характеристиками, содержащимися в информационной базе (см. *табл. 1*).

Таким образом, каждый блок параметров — это совокупность характеристических показателей и параметров каждого ВЭД. Моделирование оптимальной программы роста ВРП производится на плановом отрезке не менее 10 лет. Это обусловлено тем, что обычно инвестиции для обеспечения развития ре-

¹ Официальный сайт Главного управления экономики и инвестиций Алтайского края. URL: <http://www.econom22.ru/> (дата обращения: 18.05. 2017).

Таблица 1 / Table 1

**Информационная модель отраслей (ВЭД) региональной экономики /
Information model of branches (FEA) of regional economy**

Вид экономической деятельности / Type of economic activity	Обозначение показателя / Designation of an indicator	Показатель / Indicator	Алгоритм получения или источник / Receiving algorithm or source
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	X_i	Валовой выпуск, тыс. руб.	Данные статистики*
	Y_i	Промежуточное потребление, тыс. руб.	Данные статистики*
	ОПФ _{<i>i</i>}	Величина ОПФ, млн руб.	Данные статистики*
	π_i	Амортизационные отчисления, %	Расчетно-экспертно
	КО _{<i>i</i>}	Капиталоотдача, %	$X_i / \text{ОПФ}_i$
	ОУ _{<i>i</i>}	Рентабельность затрат (внутреннего потребления), %	$(X_i - Y_i) / Y_i$
	Сн _{<i>i</i>}	Чувствительность к инвестициям, тыс. руб. Величина Сн _{<i>i</i>} дает 1% роста X _{<i>i</i>}	ОПФ _{<i>i</i>} / 100
	δ_i^{**}	Соотношение «потребление – выпуск»	Y_i / X_i
	γ_i	Потенциал отрасли	Степень загрузки мощности
	μ_i	Коэффициент регрессии в уравнении δ_i (эндогенный параметр в модели)	Для каждой отрасли проводится регрессионный анализ
	b_i	Свободный член в уравнении δ_i (эндогенный параметр в модели)	

* Официальный сайт Алтайского края. URL: <http://altairegion22.ru/> (дата обращения: 18.05.2017).

** δ_i – соотношение «потребление – выпуск» *i*-го ВЭД. Показывает эффективность отрасли и отражает системную работу по повышению уровня организации и производительности.

гиона дают отдачу в среднесрочной перспективе. Кроме того, необходимо учитывать лаги эффекта от капиталовложений.

Инвестиции могут быть разовыми, могут быть 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. 2).

Постановка задачи

1. Стратегия роста ВРП (Cu), формально задана вектором, размерность которого совпадает с числом отраслей региональной экономики, каждый элемент такого вектора содержит план инвестирования, коэффициент начальной капиталоотдачи и коэффициент финальной капиталоотдачи, т.е. для времени t

$$Cu_i = (PIr_i, Kn_i, Kk_i), \quad (1)$$

где PIr_i – план инвестирования;
 i – номер отрасли;

Kn_i – начальное значение отдачи на вложенный капитал;

Kk_i – конечное значение отдачи на вложенный капитал, полученное за счет инвестиционных вложений, в процедуре практической реализации представлен матрицей инвестирования (см. табл. 2).

2. План инвестирования можно представить следующей структурой:

$$PIr_i = [(I_r_i); (\tau_{it})], \quad (2)$$

где (I_r_i) – инвестиционные вложения в i -ю отрасль с целью повышения ее продуктивности (увеличения отдачи на вложенный капитал);

(τ_{it}) – временной отрезок, в течение которого достигается плановое значение отдачи от инвестиционных вложений, т.е. Kk_i .

3. Общую стратегию развития региональной экономики можно формально задать как кортеж следующим образом:

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

Таблица 2 / Table 2

Матрица инвестирования развития региональной экономики* /
Matrix of investing in the development of the regional economy

Вид экономической деятельности / Type of economic activity	Направления / Directions	Год 1 / Year 1		Год 2 / Year 2		Год t / Year t		...	Год T / Year T	
		Инв / Inv	Эфф / Eff	Инв / Inv	Эфф / Eff	Инв / Inv	Эфф / Eff		...	Инв / Inv
1	ОП ₁	I_1	$-I_{11}$		$-I_{12}$		$+E_{1t}$			
	КО ₁	Ik_1	$+ko_1$							
	δ_1									
...
i	ОП _i	I_i					$+E_{it}$			
	КО _i	Ik_i	$+ko_i$			Ik_i				
	δ_i					Id_i				
...
N	ОП _N						$+E_{iN}$			$+E_{NT}$
	КО _N									
	δ_N									
ΣI										

* В табл. 2 приняты следующие обозначения:

t – текущий год планирования;

T – горизонт планирования;

Инв – объем инвестирования;

Эфф – эффект (отдача) от инвестирования;

ОП _{i} – направление вложений в ОПФ i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

КО _{i} – вложение в улучшение капиталотдачи i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

I_i – объем инвестиций в ОПФ i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

Ik_i – вложение в увеличение капиталотдачи i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

$+ko_i$ – полученный эффект от вложения Ik_i в i -й ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

Id_i – отдача от вложений в улучшение качества соотношения «потребление – выпуск» i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$;

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

$+E_{it}$ – эффект от инвестиционных вложений I_i , знак «+» показывает, прирост ВРП i -го ВЭД, $i = 1, 2, \dots, N$, в момент времени t ;

ΣI – сумма всех инвестиций по всем ВЭД на весь период планирования T .

где C_i – общая стратегия;

Cu_{it} – стратегия роста ВРП;

Cs_{it} – стратегия развития отрасли с номером i ;

Op_{ijt} – стратегии связного воздействия на сопряженные отрасли (т.е. такие, для которых коэффициенты прямых затрат имеют не нулевые значения). Например, для отраслей поставщиков сырья в этих стратегиях будет задано увеличение объема производства для обеспечения производства в отрасли-потребителе за счет инвестиций (I_i).

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.

Говоря о концепции моделирования, необходимо отметить, что данная модель может быть использована в существующих процедурах планирования

региона. Концептуально стратегию развития региональной экономики C_i [см. соотношение (3)] составляют стратегии развития ВЭД. Как видно из *табл. 2*, 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:

1. 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 составляет стратегию развития ВЭД. Например, можно увеличить размер ОПФ и повысить производительность и капиталотдачу. Для другого ВЭД наиболее эффективным может быть улучшение структуры ВРП.

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

3. 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.

4. 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. 2*). В первых двух строках отражены инвестиции в ОПФ на сумму I_1 и в фондоотдачу в размере I_{k_1} . 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 (см. вторую строку *табл. 2*) 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:

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

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 $U(t)$ — и которые также изменяются во времени.

Назовем основные показатели, связанные с ВРП, системными переменными, а именно: X — валовой выпуск, Y — внутреннее потребление ВРП, ОПФ $_i$ — ОПФ i -го ВЭД, γ — потенциал отрасли. Динамика системных переменных зависит от управляющих переменных, таких как $I_{\text{опф}}$ — инвестиции в ОПФ, I_{k_0} — 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

Приведем основные соотношения ключевых параметров и характеристик в рассматриваемой модели:

1. Динамику валового выпуска можно представить следующей функцией:

$$X_i(t+1) = K O_i \times \text{ОПФ}_i(t).$$

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

$$\text{ОФП}_i(t+l) = I(t)_{\text{опф}} + \text{ОФП}_i(t) \times (1 - \pi_i),$$

где l — лаг капиталовложений;

π_i — коэффициент амортизации ОПФ i -й отрасли.

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

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

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

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

где k_p — коэффициент регрессии от организации производства и состояния ОПФ;

$k\sigma_i$ — показатель качества, интегрально отражающий уровень технологий, организации, производительности производства i -го ВЭД региональной экономики. Измеряется в следующих пределах: $0 \leq k\sigma_i \leq 1$, при этом единица обозначает максимальное значение потенциала;

$\text{ОПФ}(0)_i$ — начальная стоимость основных фондов отрасли;

$\text{ОПФ}(\text{из})_i$ — износ основных фондов отрасли.

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

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

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

5. Валовой региональный продукт отрасли ВРП_{*i*} определяем следующим образом:

$$\text{ВРП}(t+1)_i = X(t)_i \times [1 - \sigma(t+1)_i].$$

6. Соотношение «потребление — выпуск» показывает эффективность отрасли и отражает системную работу по повышению уровня организации и производительности:

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

7. Выражение для этого показателя можно задать как уравнение регрессии. Параметры регрес-

сии можно определить следующим образом: предполагаем (подтверждается на уровне экспертных оценок и анализа практики деятельности отрасли), что изменение $\sigma(t)_i$ зависит от инвестиций $I_{\text{д}}$ в той мере, в какой величина этих инвестиций соотносится с чувствительностью к инвестициям Ch_i , т.е.

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

Вид этой функции можно задать линейной формой и обозначить как

$$EId(t)_i = \mu_i \times \frac{Id(t)_i}{Ch_i} + b_i.$$

$EId(t)_i$ показывает реакцию коэффициента «потребление — выпуск» $\sigma(t)_i$ на инвестиции; μ_i и b_i — параметры регрессии.

8. Расчет осуществляется для всех отраслей $i = 1, 2, \dots, N$, на весь горизонт планирования $t = 1, 2, \dots, T$.

9. Для каждого года рассчитывается ВРП как

$$\text{ВРП} = \sum_{t=1}^T \text{ВРП}_i.$$

10. Изменение структуры экономики региона $S_B(t)$ определяется выражением

$$S_B(t)_i = \frac{\text{ВРП}(t)_i}{\text{ВРП}}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

11. Валовой выпуск по экономике в целом по годам планирования будет равен

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

12. Общий объем внутреннего потребления рассчитывается как

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

13. Общая оценка стоимости производственных фондов в целом по региональной экономике определяется следующим образом:

$$\text{ОПФ}_t = \sum_{i=1}^N \text{ОПФ}_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

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

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

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

$$Dd_i = -(I_i + Ik_i + Id_i) + \sum_{t=1}^T \frac{(KO_{t+1} - KO_t)(1 - \delta_i)(1 - \delta_i - \delta_{i,t+1}) \text{ОПФ}_{i,t+1}}{(1+r)^t}.$$

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 капиталоемкости 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 -го ВЭД.

Оценки воспроизводства отраслей региональной экономики

Очевидно, что оценить напрямую качество воспроизводства региональной экономики со слабыми межотраслевыми обменами и значительной долей объема вывозимой и ввозимой продукции 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:

$$\text{ВРП}(t) \leq \text{ВРП}(t+1), t = 1, 2, \dots, T, \quad (4)$$

тренд валового выпуска:

$$X(t) \leq X(t+1), t = 1, 2, \dots, T, \quad (5)$$

тренд внутреннего потребления:

$$Y(t) \leq Y(t+1), t = 1, 2, \dots, T, \quad (6)$$

тренд ОПФ:

$$\text{ОПФ}(t) \leq \text{ОПФ}(t+1), t = 1, 2, \dots, T. \quad (7)$$

Выражения (4) — (7) 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 (7). Если соотношение (7) не выполняется, то рост ВРП осуществляется за счет «проедания» ОПФ. При невыполнении соотношений (4) — (6) говорить о воспроизводстве не имеет смысла.

Весьма важно дать правильную оценку уровню заработной платы (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, матрица инвестирования, разработан алгоритм моделирования и стратегии инвестирования роста ВРП.

Выбор стратегий инвестирования

Первая стратегия предусматривает консервативные действия: инвестирование приближенно к сложившемуся уровню, предполагает сохранение текущей структуры инвестирования по ВЭД в течение 5 лет (на уровне 2015 г.). Наибольшие доли в указанной структуре имеют: транспорт и связь; операции с недвижимым имуществом; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; обрабатывающие производства.

² Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. URL: <http://www.akstat.gks.ru> (дата обращения: 18.05.2017).

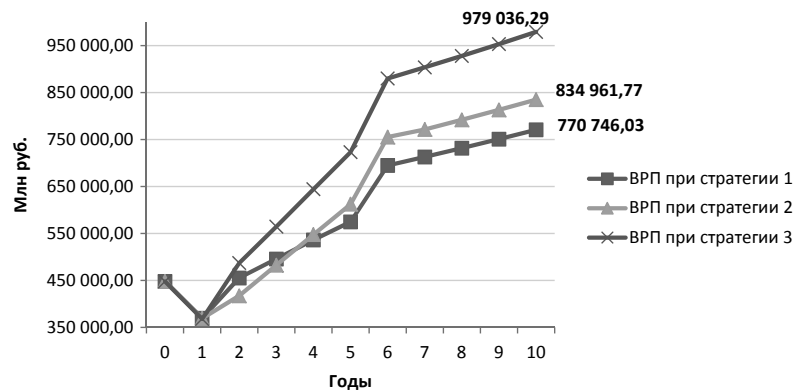


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика ВРП в зависимости от стратегии инвестирования / Dynamics of GRP depending on the investment strategy

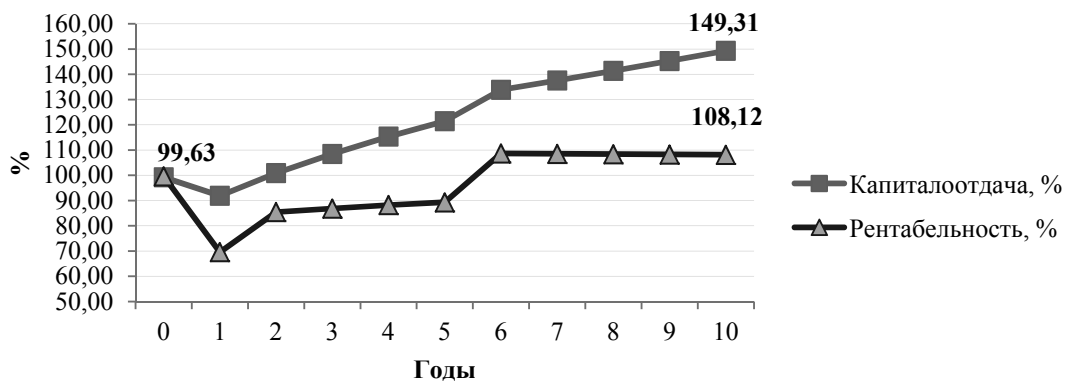


Рис. 2 / Fig. 2. Динамики относительных показателей роста ВРП по третьей стратегии / Dynamics of relative GRP growth rates for the third strategy

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 Российской Федерации и Алтайского края по развитию внутреннего туризма.

Третья стратегия ориентирована на развитие и рост эффективных отраслей, имеющих в структуре региональной экономики ведущую роль. Она ориентирована на увеличение в течение 5 лет значимости тех ВЭД, которые дают наибольший вклад в ВРП за счет инвестирования ОПФ, капиталоотдачи и отраслей, обеспечивающих их сырьем (обрабатывающие производства, строительство, сельское хозяйство).

Приведем итоговый результат моделирования по трем стратегиям (рис. 1). Моделирование показало, что реализация третьей стратегии позволит более чем в 2 раза повысить объем ВРП. Так, по сравнению

со второй стратегией аналогичный показатель роста ВРП достигается за 6 лет.

На рис. 2 показана результирующая динамика капиталоотдачи и рентабельности инвестиций.

Выводы

Моделирование роста ВРП под воздействием стратегий показало, что инвестирование базовых отраслей структуры ВРП дает существенно 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 сложившейся отраслевой структуре, это может быть три или четыре ВЭД, а оставшуюся часть инвестиций пропорционально направлять в остальные ВЭД для поддержания сложившегося тренда внутреннего потребления и регионального обмена.

Литература

1. Гранберг А.Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России // Регион: экономика и социология. 2009. № 2. С. 166–178.
2. Татаркин А. 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. М.: 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., Цыбатов В. Технология прогнозирования регионального развития: опыт разработки и использования // Проблемы прогнозирования. 2002. № 3. С. 64–82.
7. Важенина И., Важенин С. Конкурентный иммунитет территории // Проблемы теории и практики управления. 2014. № 2. С. 70–78.
8. Межов И.С., Строителева Е.В. Экономические аспекты обеспечения самокупаемости несырьевой региональной экономики // Экономика устойчивого развития. 2016. № 1 (25). С. 269–272.

References

1. Granberg A. G. On the Program of Fundamental Studies of Spatial Development in Russia. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2009, no. 2, pp. 166–178. (In Russ.).
2. Tatarkin A. Program-Determined Means to Raise Compatibility of a Region. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = Issues in Theory and Practice of Management*, 2013, no. 8, pp. 8–15. (In Russ.).
3. Sayapova A. R. Forecasting of the Intersectoral Proportions in a Region. Moscow: Nauka Publ., 2003. 222 p. (In Russ.).
4. Suvorov A. V., Gorst M. Yu. The System of Macroeconomic Balances to Forecast the Economy of a Region. *Problemy prognozirovaniya = Issues of Forecasting*, 2003, no. 4, pp. 67–82. (In Russ.).
5. Grinchel' B. M. Compitablility and Economic Attractiveness of Regions. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2013, no. 3, pp. 96–111. (In Russ.).
6. Khasaev G., Tsybatov V. A Technology to Forecast Regional Development. *Problemy prognozirovaniya = Issues of Forecasting*, 2002, no. 3, pp. 64–82. (In Russ.).
7. Vazhenina I., Vazhenin S. Competitive Immunity of a Region. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = Issues in Theory and Practice of Management*, 2014, no. 2, pp. 70–78. (In Russ.).
8. Mezhev I. S., Stroiteleva E. V. Economic Aspects of Ensuring the Self-Sufficiency of a Non-Raw Regional Economy. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya = Economy of Sustainability*, 2016, no. 1 (25), pp. 269–272. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

Елена Викторовна Клецкова — кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия
Stroiteleva_ev@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Igor' Stepanovich Mezhev — Doctor of Economics, Full Professor, Chair of Economics and Production Management, Altai State Technical University, Barnaul, Russia
mgvis@mail.ru

Elena Viktorovna Kletschkova — Candidate of Economics, Associate Professor of Banking and Finance Department, Altai State University
Stroiteleva_ev@mail.ru