

of forecasting of the power consumption, based on the account not only the factors defining requirement for the electric power, but also factors considering tendencies of the balancing market are offered. As methods of forecasting sharing of methods of the regression analysis and method of expert evaluations is offered. Results of research will allow to increase accuracy of forecasting and to reduce financial losses not only at level of the concrete enterprises, but also at region level as a whole.

Keywords: industry, power consumption, balancing market prices, forecasting electricity, modeling, efficiency

References

1. Gitelman L. D, Ratnikov B. E. (2006). Energeticheskiy biznes [Energy business]. Moscow, Delo, 599.
2. Golovkin P. I. (1979). Energosistema i potrebiteli elektricheskoy energii [Power supply system and consumers of electric energy]. Moscow, Energiya [Energy], 367.
3. Lapygin Yu. N. (2008). Ekonomicheskoe prognozirovaniy [Economic forecasting]. Moscow, Eksmo, 253.
4. Makoklyuyev B. I. (2008). Analiz i planirovaniye elektropotrebleniya [Analysis and planning of electrical energy consumption]. Energoatomizdat Publ, 259.
5. Makoklyuyev B. I. Fedorov D. A. (1984). Operativnoye prognozirovaniye nagruzki EES s uchetom meteofaktorov. Sovetniki dispetcherov po operativnoy korrleksii rezhimov raboty EES [Operational forecasting of loading of electrical power system in view of meteorologic factors. Advisers of dispatchers on operative correction of operating modes of electrical power system]. Irkutsk, 232.
6. Reglament opredeleniya ob'yemov, initsiativ i stoimosti otkloneniy. Nablyudatelnyy sovet NP «Sovet rynka» ot 27 aprelya 2012 goda [Regulations of determination of volumes, initiatives and cost of changes. The supervisory board of «Market Council» from April 27, 2012]. Available at: <http://www.np-sr.ru/norem/marketregulation/joining/marketnorem/>.

Information about the authors

Baev Igor Aleksandrovich (Chelyabinsk, Russia) — Doctor of Economics, professor, Dean of the Faculty “Economics and Management”, South Ural State University (454080, Chelyabinsk, Lenin Avenue, 76, e-mail: baev@econom.susu.ac.ru).

Solovyeva Irina Aleksandrovna (Chelyabinsk, Russia) — PhD in Economics, Associate Professor at the Chair for economy and finance, Southern Ural State University (454080, Chelyabinsk, Lenin Avenue, 76, e-mail: dubskih@mail.ru).

Dzyuba Anatoly Petrovitch (Chelyabinsk, Russia) — head of Department of technologic purchasing power, «Chelyabenergosbyt» (454091, Chelyabinsk, Rossiyskaya St., 260, e-mail: dzyuba-a@yandex.ru).

УДК 330.34:338.436.33

Ф. Н. Гарипов, Х. Н. Гизатуллин

УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Понятие «устойчивость», давно и широко используемое применительно к техническим системам, подразумевает постоянство движения сложных систем во времени. При этом устойчивой является стабильность показателей системы (положительное явление), а устойчивость динамических систем может характеризоваться и застоем или устойчивым падением результата.

В статье на фоне общей оценки современного состояния социально-экономического развития регионального производственного комплекса выделяется доминирующая тенденция в функционировании экономики страны. Характеризуется экономическая система России как нестабильная с потерей темпов роста. Подчеркивается, что задачей экономической науки в этой ситуации является усиление внимания к вопросам выявления и оценки функциональной устойчивости экономических систем регионов, в т. ч. отдельных ее сегментов. В связи с этим в статье обосновывается содержание категории «устойчивость» применительно к экономической деятельности, связанной с маркетингом, управлением и коммерческой деятельностью на внутреннем и внешнем рынках.

Предлагается авторский подход к оценке устойчивости интегрального результата продовольственной системы региона с использованием показателя калорийности. Представлены основные принципы построения математической модели устойчивого обеспечения населения региона полноценным питанием.

Ключевые слова: устойчивость, стабильность, производственно-экономическая система, модель равновесия, возмущения внешние и внутренние, эволюционирующая среда

В конце двадцатого и начале двадцать первого столетия в нашей стране происходят колоссальные изменения в укладе жизни людей. В одной из самых крупных экономик мира демократическим путем осуществляется переход общественного устройства от социалистических принципов экономических отношений к свободным рыночным. При этом нынешнее поколение стало свидетелем не преднамеренного разрушения отдельных отраслей народного хозяйства страны. В их числе — оборонный комплекс, сельское хозяйство, система образования, научный потенциал, неожиданным эффектом стало сильное расслоение общества по уровню жизни населения (разрыв между доходами 10% самых высокообеспеченных групп населения и 10% самых малообеспеченных составляет с учетом скрытых доходов 40%). А уровень безработицы превышает предельное критическое значение более чем в 2 раза [1].

На этом этапе функционирования экономической системы страны неизмеримо возросла ответственность экономической науки за формирование нового импульса развития экономики различных уровней, прежде всего — регионального уровня. В этой связи нам хотелось внести свой вклад в проблему использования в процессе анализа развития экономических систем категории «устойчивость».

Отметим, что устойчивость, или стабильность — одно из основных понятий кибернетики, а сама кибернетика — это область знаний об общих законах управления в природе, обществе, живых организмах и системах машин [2].

Состояние устойчивости оценивается при рассмотрении сложной системы, каковой является, в частности, народное хозяйство региона. Заметим, что на хозяйство региона влияет множество факторов как извне, так и изнутри самой системы (посредством импульсов управленцев). При этом народное хозяйство региона не обязательно может потерять свой облик, оно может сохранить неизменными свои некоторые свойства, которые способны обеспечить сложившийся вектор движения. Таким образом, экономика региона останется устойчивой, несмотря на непрерывные изменения некоторых свойств, но при этом она сохраняет свой облик, то есть не утрачивает основных функциональных параметров.

Простейшим случаем устойчивого состояния системы является равновесие, то есть состояние

системы, в которой она остается сколь угодно долго, несмотря на наличие возмущающего воздействия.

Простейшая модель равновесия описывается системой дифференциальных уравнений (например, модель межотраслевого баланса В. Леонтьева):

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n), x_i(0) = c_i, \\ 0 \leq t \leq T, i = 1, 2, \dots, n,$$

состоянием равновесия называется такая совокупность значений a_1, a_2, \dots, a_n переменных, то есть $x_i(T) = a_i, i = 1, 2, \dots, n$, при которых система приходит в первоначальное состояние.

Другим примером устойчивого поведения системы является случай, когда ее поведение определяется циклом. Цикл возникает, если при отсутствии возмущений система периодически проходит одну и ту же последовательность состояний, т. е. имеет место устойчивое множество состояний.

Если система возвращается в состояние равновесия при любых возможных возмущениях, то равновесие абсолютно устойчивое. Если после возмущения система сохраняет первоначальное состояние, то говорят, что система безразлично устойчива.

Следует отметить классические результаты, полученные А. М. Ляпуновым относительно теории устойчивости дифференциальных уравнений [3].

Устойчивое поведение системы является полезным свойством в теории управления экономическими системами. Иногда устойчивость является нежелательным проявлением инерционности системы и ограничивает возможности управления. Например, она может быть связана с миграционными потоками населения. Примером может служить наличие большого потока мигрантов из бывших союзных республики в Россию.

Устойчивость принадлежит всей сложной системе в целом и не может быть приписана какой-либо ее части в отдельности, а при слиянии нескольких устойчивых систем в одну суперсистему нельзя еще утверждать, что она будет обязательно устойчивой.

Понятие «устойчивость» используется в различных областях знаний и достаточно давно. В гуманитарной сфере оно стало употребляться позже и поэтому представляет собой менее отлаженную категорию [4].

Устойчивость, между тем, непосредственно связана, наряду с факторами экономической эффективности на коротком отрезке, с надежностью экономической конструкции производственной системы, эластичностью ее функциональных элементов в динамике. Сбалансированность этих элементов — одно из обязательных условий сохранения стабильности конечных результатов, в том числе в ситуациях нарастания внешних возмущений. Овладение содержанием элементов, формирующих основу устойчивости функционирования производственной системы, распознавание их «поведения» в нестационарных ситуациях позволяет оказать целенаправленное воздействие на процессы образования интегрального результата [5].

В современной научной литературе не достаточно еще освящаются методические вопросы оценки устойчивости производственных систем, недостает также изложения подходов к формированию принципов воздействия на стабильность результата отдельного из блоков экономики. В то же время в условиях обострения прикладных задач достижения устойчивости в функционировании региональных производственных систем возрастает необходимость формирования теоретических основ устойчивости. И эта задача, как нам кажется, может быть решена в рамках классической теории устойчивости.

Устойчивость как особая категория теорией рассматривается как элемент концепции экономического равновесия, в соответствии с которой достижение и сохранение состояния равновесия в экономике признается важнейшей задачей функционирования производственно-экономической системы. Вхождение системы в режим оптимального состояния и удержание ее в этом состоянии ассоциируется с устойчивостью, хотя она — не основная проблема этой концепции.

Исследование устойчивости связано, таким образом, с выявлением фактического состояния параметров, определяющих интегральный результат системы, и прогнозированием их значений в будущем, т. е. связано преимущественно с установлением состояний системы. При этом важнейшее значение имеет выявление результирующего момента, формирующегося в том числе и при взаимодействии разнонаправленных импульсов. Если это взаимодействие обеспечивает развитие — динамику по намеченной траектории, то основные характеристики системы остаются неизменными, и сохраняется равнове-

сие. Это состояние равновесия принято считать устойчивым. Устойчивость при этом означает способность динамической системы сохранять движение и поддерживать режим функционирования, несмотря на воздействующие на нее возмущения (как внешние, так и внутренние).

Формирование и развитие теории устойчивости в экономической деятельности — задача фундаментальной науки, которая состоит, по нашему мнению, в выработке методологии, позволяющей описать явление, объяснить его и предсказать наиболее вероятный вектор движения. Управление этим движением с созданием соответствующей системы — приоритет отраслевой науки.

Разработка научно-методологической основы решения этой проблемы предполагает обоснование систем понятий, отражающих состояние основных видов экономической деятельности хозяйствующих субъектов с точки зрения устойчивости: маркетинга, управления и коммерческой деятельности как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Понятийный аппарат теории устойчивости в экономической деятельности пока не располагает в достаточной мере систематизированной информационной базой для научных исследований, охватывающей основное состояние финансово-хозяйственной деятельности производственно-экономических систем. В условиях недостаточности совокупности познавательных средств и методов исследования проблемы устойчивости остаются в замороженном малоподвижном состоянии. Смысл обобщения и систематизации отмеченных аспектов устойчивости, сдерживающих целенаправленное формирование основ стабильности функционирования территориального воспроизводственного процесса, связан со снятием вопроса их количественного измерения и возможностью задавать нужную траекторию развития и образования интегрального результата.

Наиболее общее толкование понятия «устойчивый» — не подверженный колебаниям, изменениям, постоянный. Этот смысл в экономике практически малоприменим. Он больше подходит к техническим системам. Для характеристики экономических процессов устойчивость может означать способность системы выдержать воздействие со стороны, способность противостоять внешним возмущениям. Устойчивость в широком смысле — это свойство системы возвращаться в исходный или

близкий к нему установившийся режим из различных состояний.

Необходимость устойчивости основных показателей деятельности агропродовольственного производства (АПП) воспринимается без доказательств. Между тем потребность человека в пищевых калориях (при условии полного удовлетворения), имеет естественные границы и они заранее известны, и более того — относительно стабильны в рамках возрастных коридоров. Суммарные показатели по группе населения модифицируют главным образом в виду нестабильности усредненной величины возраста населения и структуры спроса на отдельные продукты. Перемены в общей потребности, таким образом, есть производное от численности людей и динамики средневзвешенного показателя их возраста.

Следует заметить, что увеличение показателя среднего возраста в то же время есть предпосылка сокращения суммарного спроса на пищевые калории. Однако эта тенденция перекрывается необходимостью повышения уровня питания ныне недоедающей части населения и пока еще слабо проявляющейся тенденции к выравниванию колеблемости уровня потребления пищевых калорий в рамках природных зон. И все же в целом бесспорна тенденция к росту спроса на продукты питания, а особенно на продукты животного происхождения.

На нынешнем этапе развития производительных сил продовольствие остается в дефиците и в целом в обозримой перспективе угроза перепроизводства маловероятна. Речь может идти лишь об экономической стороне вопроса — потребитель может оказаться не в состоянии компенсировать издержки производства, и возобновление нового цикла производства тем самым может затрудниться. Произойдет сбой устойчивости.

Устойчивость агропродовольственной системы, на наш взгляд, может характеризоваться (дополняться) некоторыми специфическими моментами, связанными с тем, что ее результат (продовольственные ресурсы) непосредственно потребляется человеком. Поэтому устойчивость этой системы — это движение к обеспечению потребности людей в нормативных пределах в продовольствии и способность производственной системы вернуться, после некоторого внешнего возмущения экстремальными условиями, связанными, прежде всего, с погодно-климатическими факторами, к исходным параметрам.

Таким образом, на наш взгляд, допускается возможность кратковременного отклонения динамики под воздействием чрезвычайных условий: засуха на обширной территории, наводнения и другие стихийные бедствия. Если подобные природные явления не могут устранить способность системы к возврату в исходный режим, можно говорить о наличии тенденции к устойчивости. А результат непосредственной человеческой деятельности должен оцениваться в средних погодно-климатических условиях функционирования.

Получение характеристики функциональной устойчивости АПП возможно, на наш взгляд, при двухэтапной оценке результата системы. На первом этапе выявляется соотношение произведенных ресурсов продовольствия в i -м периоде и нормативной потребности в них в рамках ограниченной конкретным регионом территории. При этом объем как совокупной произведенной, так и требующейся продукции оценивается в калориях. В числителе, таким образом, будут количественные значения продукции, произведенной в аграрной сфере, добытых морепродуктов и пищевых продуктов, полученных из других природных источников. В знаменателе — нормативная потребность в пищевых калориях населения, постоянно проживающего в регионе.

$$K_1 = \frac{P_{cx} + P_{мп} + P_{ди}}{0,5(N_1 + N_2)365C_N}, \quad (1)$$

где K_1 — коэффициент обеспеченности в i -м периоде; P_{cx} — продукция сельского хозяйства, ккал; $P_{мп}$ — морепродукты, ккал; $P_{ди}$ — продукция других источников, ккал; N_1 и N_2 — количество населения на начало и конец периода, чел.; C_N — суточная норма на человека, ккал.

Полученное соотношение характеризует тенденцию приближения (отдаления) или соответствия целевым ориентирам агропродовольственной системы. Стабильность этой тенденции характеризует устойчивость системы. В то же время устойчивость — это характеристика относительного состояния, которая проявляется в движении. Поэтому в статике в пределах какого-либо неподвижного момента характеристику устойчивости системы может дать лишь сопоставление с консервативно стабильным моментом. Таковыми, на наш взгляд, могут явиться относительно устойчивые показатели индивидуальной потребности человека в пищевых калориях.

$$Y = 1 - \frac{K_1}{K_2}, \quad (2)$$

где Y — коэффициент устойчивости во втором периоде по отношению к первому этапу.

Рост значения коэффициента свидетельствует о наличии тенденции к повышению устойчивости результата АПП.

Формулы (1) и (2) позволяют, таким образом, выявить устойчивость (неустойчивость) тенденции движения к цели и могут использоваться до тех пор, пока числитель и знаменатель формулы (1) не станут равными или числитель не станет больше знаменателя.

Заметим, что функционирование практически любой производственной системы происходит в постоянно эволюционирующей среде и испытывает, кроме того, воздействие внутренней динамики самой системы. В результате функциональная деятельность системы находится под одновременным воздействием группы общих и специфических факторов, которые порою могут иметь разнонаправленное влияние. В результате может произойти изменение параметров системы или нарушение прежней упорядоченности взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, образующих единое функциональное целое. В результате производственная система функционирует, одновременно реагируя на необходимость поддержания неизменности вектора движения к цели (внутренний аспект) и обеспечения взаимоотношения со средой (условие сохранения стабильности направления этого движения). Многофакторностью, обуславливающей результат деятельности производственно-экономической системы, определяются и требования к формированию ее структуры и механизмов взаимодействия с внутренними элементами, а также эластичности во взаимоотношениях со средой. Поэтому устойчивость — это не только выживание собственной системы и стабильность в динамичной среде, но и развитие и приближение к поставленной цели в условиях мобильности среды и возможных внутренних трансформаций. Категория устойчивости, таким образом — это интегральная характеристика параметров производственной системы, эволюционирующей в постоянно изменяющихся условиях.

В заключение приводим основные принципы построения модели устойчивого обеспечения населения региона полноценным питанием.

Как известно, для нормальной жизнедеятельности людей необходимо обеспечить их опреде-

ленным количеством продуктов питания, в совокупности оцениваемого калориями.

Калорийность продуктов питания и структура рациона при этом имеют первостепенное значение. Причем каждый вид продукта характеризуется соответствующей величиной необходимых организму элементов. При этом необходимо также отметить, что для каждой группы населения (например, для школьников, военных, спортсменов, шахтеров и т. д.) потребность в калориях различна, отличается потребность и по набору питательных веществ.

В связи с этим представляет интерес математическая модель определения оптимального рациона питания абстрактного человека.

Классическая модель расчета оптимального рациона для одного человека описывается следующим образом.

Вначале необходимо найти минимальную стоимость дневного рациона труженика:

$$\lambda(x) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min \quad (3)$$

при следующих ограничениях:

$$\left. \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0 \end{array} \right\}, \quad (4)$$

где n — число продуктов питания; m — число различных компонентов рациона; b_1, b_2, \dots, b_m — дневная потребность в этих компонентах одного человека; c_j ($j = 1, 2, \dots, n$) — стоимость единицы j -го продукта; a_{ij} — количество i -го компонента в единице j -го продукта.

Еще раз подчеркнем, что для разных категорий населения (школьников, пенсионеров) оптимальный рацион $\bar{X} = (\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_n)$, будет различным (для нефтяников, работающих за полярным кругом, видимо, будет максимальным). Модель (3)–(4) может быть расширена, если учесть дневной расход калорий для каждой категории населения. Тогда расширенная модель запишется следующим образом:

$$\min \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (5)$$

при условиях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n q_j x_j \geq Q, \quad (7)$$

где q_j — выход калорий с единицы j -го продукта; Q — потребность в калориях одного человека.

Решив задачи (5)–(7) для каждой категории жителей (скажем, для региона) нетрудно определить необходимый объем производства x_1, x_2, \dots, x_n каждого вида продукта питания, который в совокупности обеспечит нужное количество калорий для населения.

Если обозначить через y_1, y_2, \dots, y_n — объемы производства всех видов продуктов питания, то при условиях

$$\bar{x}_j \leq \bar{y}_j, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (8)$$

имеем устойчивое развитие агропродовольственного комплекса региона.

В реальной жизни в условиях России, представленной более чем 80 регионами с различными климатическими параметрами, чрезвычайно трудно добиться выполнения условий

устойчивости (8). Поэтому для множества регионов (особенно для северных зон) будут выполняться неравенства в обратную сторону, то есть $\bar{x}_j > \bar{y}_j, j \in J$, где J — множество регионов, для которых условия (8) не выполняются. Для обеспечения стабильности в таких регионах необходимо приобретать недостающие виды продуктов питания $\bar{Z}_j = \bar{x}_j - \bar{y}_j, j \in J$.

Недостающий объем продуктов питания $\bar{Z}_j, j \in J$ должен быть обеспечен на основе устойчивых договоров на длительный период, в том числе на основе международной торговли с использованием возможностей, связанных со вступлением в ВТО.

Если же в регионе имеет место перепроизводство некоторых видов продуктов (в случае рентабельности их производства), то есть если $\bar{x}_j > \bar{y}_j, j \in \bar{J}$, то $\bar{\mu}_j = \bar{x}_j - \bar{y}_j, j \in \bar{J}$, то продукт в количестве $\bar{\mu}_j$ можно приобретать в других регионах РФ, а также на международном рынке, участвуя в разделении труда.

Список источников

1. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. — М.: Советское радио, 1958.
2. Глазьев С. Ю., Локосов В. В. Оценка предельно критических значений показателей состояния российского общества и их использование в управлении социально-экономическим развитием // Вестник Российской академии наук. — 2012. — Т. 82. — № 7. — С. 587-600.
3. Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. — М.: Изд-во «Экономика», 1975. — 700 с.
4. Проблемы обеспечения устойчивого развития / Волков А. и др. // Экономист. — 2012. — № 3. — С. 79-96.
5. Устойчивое развитие: концепция и стратегические ориентиры / Овсиенко Ю. В. и др. // Экономика и математические методы. — 2007. — Т. 43. — № 4. — С. 23-33.

Информация об авторах

Гарипов Фанус Нагимович (г. Уфа, Россия) — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра Российской академии наук, Российская Федерация, Республика Башкортостан, 450054, г. Уфа, проспект Октября, 71, e-mail: rorova.58@mail.ru.

Гизатуллин Хамид Нурисламович (г. Уфа, Россия) — доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, советник РАН, ФГБУН Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра Российской академии наук, Российская Федерация, Республика Башкортостан, 450054, г. Уфа, проспект Октября, 71, e-mail: rorova.58@mail.ru.

F. N. Garipov, H. N. Gizatullin

Once again about the stability of functioning of systems of production and economic

Consider the content of the category of «sustainability» in relation to socio-economic systems, reveals the basic conditions of stability of functioning of the regional industrial-economic complex. The author suggests his own approach to the assessment of the stability of the integral result of the food system of the region in terms of calorific value.

The basic principles of construction of a mathematical model of sustainable provision of population of the region adequate food are presented.

Keywords: stability, the stability of the industrial and economic system, model of equilibrium, perturbations of the external and internal, evolving environment

References

1. Viner N. (1985). Kibernetika, ili upravleniye i svyaz v zhivotnom i mashine [Cybernetics, or the Control and Communication in the Animal and the Machine]. Moscow, Sovetskoye radio [Soviet radio].
2. Glazyev S. Yu., Lokosov V. V. (2012). Otsenka predelno kriticheskikh znacheniy pokazateley sostoyaniya rossiyskogo obshchestva i ikh ispolzovaniye v upravlenii sotsialno-ekonomicheskim razvitiyem [Assessment of extremely critical values of indica-

tors of condition of the Russian society and their application for management of socio-economic development]. Vestnik Rossiyskoy Akademii Nauk [Bulletin of Russian Academy of Science]. Vol. 82, 7, 587-600.

3. Matematika i kibernetika v ekonomike. Slovar-spravochnik [Mathematics and cybernetics in economy. Dictionary reference]. (1975). Moscow, Economic Publ., 700.

4. Volkov A. et al. (2012). Problemy obespecheniya ustoychivogo razvitiya [Problems of providing a sustainable development]. Economist, 3, 79-96.

5. Ovsiyenko Yu. V. et al. (2007). Ustoychivoye razvitiye: kontseptsiya i strategicheskiye oriyentiry [Sustainable development: concept and strategic guidelines]. Ekonomika i matematicheskiye metody [Economy and mathematical methods]. Vol. 43, 4, 23-33.

Information about the authors

Garipov Phanus Nagimovich (Ufa, Russia) — PhD in Economics, senior researcher, Institute of socio-economic studies of the Ufa research centre of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, Republic of Bashkortostan, 450054, Ufacity, October prospect, 71, e-mail: popova.58@mail.ru).

Gizatullin Hamid Nurislamovich (Ufa, Russia) — Doctor of Economics, corresponding member of RAS, adviser of the RAS, Institute of socio-economic studies of the Ufa research centre of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, Republic of Bashkortostan, 450054, Ufacity, October prospect, 71, e-mail: popova.58@mail.ru).

УДК 330.356+330.43

Н. И. Горидько, Р. М. Нижегородцев

РЕГРЕССИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

На основании эмпирических данных в статье построены регрессионные модели объема ВРП Архангельской области, учитывающие влияние трех основных факторов — инвестиций в основной капитал, заработной платы занятых в экономике и, что немаловажно, инновационного фактора — расходов на исследования и разработки. Такой подход позволяет в явном виде оценить вклад инноваций в экономический рост.

Основным инструментом исследования является регрессионный анализ, все расчеты выполнены в пакете Microsoft Excel.

Сделаны содержательные выводы, касающиеся возможности роста ВРП региона за счет тех или иных факторов, в т. ч. с учетом положительных и отрицательных временных лагов. При помощи адекватных и значимых моделей рассчитано несколько прогнозных значений объясняемой переменной (ВРП) и оценены их доверительные интервалы.

Предложенная методика исследования может быть использована для факторной оценки и прогнозирования экономического роста регионов, в том числе роста на ожиданиях.

Ключевые слова: регрессионная модель, факторы экономического роста, авторегрессия, трендовое значение, доверительный интервал прогноза

Экономическое развитие регионов Российской Федерации традиционно является заботой федеральных органов власти и региональных правительств. Они заинтересованы не просто в количественном увеличении показателей экономического роста, таких как объем и темпы роста ВРП, ВРП на душу населения и т. д., а в качественных изменениях, выражающихся в улучшении благосостояния местного населения, повышении его уровня образования, культурного уровня. Этого, по нашему мнению, можно

добиться не просто путем повышения производительности труда и (или) наращивания объема инвестиций в далеко не новое оборудование, а путем внедрения инновационных технологий, приносящих прибыль в долгосрочных горизонтах и одновременно стимулирующих творческое развитие личности работника.

Для количественного анализа экономического роста одного из северных регионов — Архангельской области мы используем модифицированную степенную функцию Кобба —