

Обобщенный учет специфических факторов экономического роста

Д. М. Галин, М. Г. Завельский

Эффективность хозяйственной политики государства во многом определяется тем, насколько точно при ее разработке учитывается влияние намечаемых мер на экономический рост страны. Согласно известным производственным функциям, тот решающим образом зависит от объема используемого капитала, количества задействованных трудовых ресурсов и «автономного научно-технического прогресса». Но такие модели основаны на предположении о постоянстве структуры хозяйства, что опровергается ее изменениями в отраслевом, воспроизводственном, организационно-правовом, территориальном аспектах. Эти сдвиги отображаются колеблемостью нестандартных «производственных факторов». Гипотетически она может существенно сказываться на экономическом росте. Чтобы проверить это, необходимо исследовать функции ВВП, которые бы, наряду с традиционно учитываемыми переменными принимали во внимание специфические аргументы, характеризующие подобные сдвиги. Далее освещается построение для хозяйства России (на статистике последнего десятилетия) и оценка (по сравнению с обычно применяемыми моделями) прогностических способностей таких функций, рассматриваются результаты их анализа и просчитываемые по ним варианты темпов экономического роста страны при различных сценариях изменений влияющих на него специфических факторов.

Глобальные модели, отражающие влияние на ВВП внутривидовых и инновационных факторов

Статистика, доступная по современной России, позволяет попытаться учесть в производственной функции ее экономики влияние на движение внутреннего валового продукта всей страны (ВВП) и производительность труда в ней (как отношения ВВП к численности занятых, или ПТ), помимо традиционно принимаемых во внимание факторов,

обстоятельства, являющиеся следствиями или признаками структурных изменений и технической модернизации хозяйства, динамики его общих условий. Эти обстоятельства в какой-то степени отражаются такими показателями, как объем продукции машиностроения и металлообработки (МП), импорта машин и оборудования (ИМ), численность занятых в частном секторе хозяйства (ЧЧ), на государственных и муниципальных предприятиях (ГЧ), численность безработных (ЧБ), общее количество предприятий и организаций (П), количество промышленных предприятий (ПП), фондовооруженность труда (ФВ), основные фонды народного хозяйства (ОФ), основные фонды транспорта и связи (ОФТС), инвестиции в эти отрасли (ИНТС), основной технологический капитал (за исключением транспорта и связи) или ОФБТ, инвестиции в основной капитал (ИН), инвестиции в основной технологический капитал (ИНБТ), плотность (густота) автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (ПАД), плотность (густота) железных дорог общего пользования (ПЖД)¹.

Далее принято также следующее обозначение: если t является самостоятельным элементом математического выражения, то это — текущий год за вычетом 1990-го. Например, для 2000 г. $t = 2000 - 1990 = 10$.

Однако длина имевшихся временных рядов не позволяла сразу корректно включить в функцию все такие переменные. Поэтому сначала были построены статистически достоверные модели, содержавшие не более 4 аргументов, а среди них по величине коэффициента множественной детерминации (R^2) и экономической интерпретируемости отобрано самое предпочтительное. Им оказалось следующее²:

$$\begin{aligned} \ln \text{ВВП}(t) = & -62,0825 + 0,048045 \ln \text{ИН}(t-3) + 1,07553 \ln \text{МП}(t) + & (1) \\ & (19,66402) \quad (0,031672) \quad (0,066788) \\ & + 6,407762 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,33133t, \quad R^2 = 0,999953. \\ & (1,960573) \quad (0,100674) \end{aligned}$$

Затем для него были построены дополняющие функции

¹ После обозначения соответствующей переменной может присутствовать символ t , свидетельствующий, что это — ее значение в году t , или $(t - \tau)$, если переменная берется с лагом в τ лет. Перед обозначением соответствующей переменной может присутствовать символ Δ , означающий, что это — темп ее роста. Например, $\Delta \text{МП}(t) = \text{МП}(t) / \text{МП}(t-1)$ — темп роста объема продукции машиностроения и металлообработки в году t .

² Другие уравнения для ВВП(t) с $R^2 > 0,95$ имели вид $\ln \text{ВВП}(t) = 1,153771 + 0,245684 \ln \text{ИНБТ}(t) + 0,153303 \ln \text{ИНТС}(t-3) + 0,725758 \ln \text{МП}(t) - 0,0028t^2$; $\ln \text{ВВП}(t) = 1,340374 + 0,142335 \ln \text{ИН}(t-3) + 0,303643 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,588004 \ln \text{МП}(t) - 0,001t^2$; $\ln \text{ВВП}(t) = -2,60083 + 0,254342 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 0,238046 \ln \text{ИНТС}(t-3) + 0,976214 \ln \text{МП}(t) - 0,00861t^2$; $\ln \text{ВВП}(t) = -67,0012 + 0,453625 \ln \text{ОФБТ}(t) + 1,031117 \ln \text{МП}(t) + 6,129551 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,0178t^2$.

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВВП}(t)^H/\text{ВВП}(t)^P] = & 4,194146 + 0,008437\ln\text{ИНТС}(t) + & (2) \\ & (0,304075) \quad (0,000931) \\ & + 0,002751\ln\text{ИНТС}(t-2) - 0,02089\ln\text{ИНТС}(t-3) \\ & (0,001066) \quad (0,001757) \\ & - 0,40556\ln\Gamma\text{Ч}(t), R^2 = 0,9951; \\ & (0,029408) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВВП}(t)^H/\text{ВВП}(t)^P] = & 1,112635 - 0,0065\ln\text{ИНТС}(t) - & (3) \\ & (0,842082) \quad (0,0045) \\ & - 0,03012\ln\text{ИНТС}(t-3) - 0,37644\ln\Gamma\text{Ч}(t) + \\ & (0,003653) \quad (0,0211) \\ & + 0,903568\ln\text{ПАД}(t), R^2 = 0,9971; \\ & (0,263282) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВВП}(t)^H/\text{ВВП}(t)^P] = & 2,448077 + 0,001153\ln\text{ИНТС}(t-2) - & (4) \\ & (0,243232) \quad (0,00096) \\ & - 0,02609\ln\text{ИНТС}(t-3) - 0,38883\ln\Gamma\text{Ч}(t) + \\ & (0,001864) \quad (0,024928) \\ & + 0,511229\ln\text{ПАД}(t), R^2 = 0,9963; \\ & (0,049041) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВВП}(t)^H/\text{ВВП}(t)^P] = & -0,51034 - 0,02766\ln\text{ИНТС}(t-2) + & (5) \\ & (0,168926) \quad (0,008263) \\ & + 0,088464\ln\text{ИМ}(t), R^2 = 0,918, \\ & (0,02753) \end{aligned}$$

где $\text{ВВП}(t)^H$ — наблюдавшееся в году t значение ВВП, а $\text{ВВП}(t)^P$ — вычисляемое по уравнению (1) значение $\text{ВВП}(t)$. При сведении (1) и, соответственно, или (2), или (3), или (4), или (5) в одно выражение получаются следующие модели:

$$\begin{aligned} \ln\text{ВВП}(t) = & -57,8884 + 0,048045\ln\text{ИН}(t-3) + 0,008437\ln\text{ИНТС}(t) + \\ & + 0,002751\ln\text{ИНТС}(t-2) - 0,02089\ln\text{ИНТС}(t-3) - \\ & - 0,40556\ln\Gamma\text{Ч}(t) + 6,407762\ln\text{ЧЧ}(t) + \\ & + 1,07553\ln\text{МП}(t) - 0,33133t; & (6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln\text{ВВП}(t) = & -60,9699 + 0,048045\ln\text{ИН}(t-3) + \\ & + 1,07553\ln\text{МП}(t) + 6,407762\ln\text{ЧЧ}(t) - \\ & - 0,0065\ln\text{ИНТС}(t) - 0,03012\ln\text{ИНТС}(t-3) - \\ & - 0,37644\ln\Gamma\text{Ч}(t) + \\ & + 0,903568\ln\text{ПАД}(t) - 0,33133t; & (7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВВП}(t) = & -59,6344 + 0,048045 \ln \text{ИН}(t-3) + 1,07553 \ln \text{МП}(t) + \\ & + 6,407762 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,001153 \ln \text{ИНТС}(t-2) - \\ & - 0,02609 \ln \text{ИНТС}(t-3) - 0,38883 \ln \Gamma \text{Ч}(t) + \\ & + 0,511229 \ln \text{ПАД}(t) - 0,33133t; \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВВП}(t) = & -62,5929 + 0,048045 \ln \text{ИН}(t-3) + \\ & + 1,07553 \ln \text{МП}(t) + 6,407762 \ln \text{ЧЧ}(t) - \\ & - 0,02766 \ln \text{ИНТС}(t-2) + 0,088464 \ln \text{ИМ}(t) - 0,33133t. \end{aligned} \quad (9)$$

Таким образом, судя по (6)–(9), наибольшее влияние на объем внутреннего валового продукта современной России из непосредственно учтенных факторов оказывают численность занятых на частных предприятиях страны (с ее увеличением на 1 % ВВП растет на 6,4 %), производство машиностроительной продукции (с его расширением на 1 % ВВП приумножается на 1,1 %) и плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (с увеличением их густоты на 1 % ВВП возрастает на 0,5–0,9 %). Так же, но менее значительно, воздействуют на его изменение некоторые другие структурные и инновационные факторы. Это относится к импорту машиностроительных изделий, капиталовложениям в экономику в целом и краткосрочным инвестициям в ее инфраструктурные отрасли. Но вот долгосрочные инвестиции такой направленности, а также рост численности занятых в государственных и муниципальных предприятиях страны срабатывают наоборот. Что же касается отрицательного коэффициента при t , то, вероятно, это отражает негативное влияние на ВВП продолжающегося устаревания основных производственных фондов хозяйства.

Эти выводы подтверждаются аналогичными уравнениями, построенными для среднегодовых темпов экономического роста. Среди них наиболее емкими в информационном отношении ($R^2 > 0,998$) оказались статистически достоверные модели

$$\begin{aligned} \ln \Delta \text{ВВП}(t) = & -0,31017 + 0,044267 \ln \Delta \text{ИН}(t-3) + \\ & + 1,053671 \ln \Delta \text{МП}(t) + 6,112068 \ln \Delta \text{ЧЧ}(t); \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \ln \Delta \text{ВВП}(t) = & -0,17229 + 0,297977 \ln \Delta \text{ИНТС}(t-3) + \\ & + 0,194531 \ln \Delta \text{ИНТС}(t-1) + 1,018846 \ln \Delta \text{МП}(t), \end{aligned} \quad (11)$$

причем следует отметить, что увеличение темпов роста долгосрочных инвестиций в инфраструктурные отрасли хозяйства на годовых темпах роста ВВП в сравнительно длительном периоде, в отличие от синхронного этим капиталовложениям годового объема внутреннего валового продукта, сказывается положительно.

Выражение (10) было дополнено следующей функцией:

$$\ln[\Delta ВВП(t)^H/\Delta ВВП(t)^P] = 0,050788 - 2,80051 \ln \Delta ГЧ(t) - \\ (0,005557) \quad (0,312936) \\ - 0,34 \ln \Delta ФВ(t), R^2 = 0,9892. \quad (12) \\ (0,035703)$$

Совмещение (10) и (12) дает модель

$$\ln \Delta ВВП(t) = - 0,25938 + 0,044267 \ln \Delta ИН(t - 3) + \\ + 1,053671 \ln \Delta МП(t) + 6,112068 \ln \Delta ЧЧ(t) - \\ - 2,80051 \ln \Delta ГЧ(t) - 0,34 \ln \Delta ФВ(t), \quad (13)$$

свидетельствующую, что на темпы роста ВВП положительно сильнее всего воздействуют синхронные темпы увеличения производства машиностроительной продукции и численности занятых в частном секторе (а с лагом в три года — инвестиций в основной капитал), отрицательно же на них наиболее отражаются одновременные темпы роста численности работников государственных и муниципальных предприятий³.

Поскольку численность занятых в хозяйстве является параметром, в значительной мере поддающимся прямому регулированию со стороны государства (посредством создания казенных предприятий и организации общественных работ), своего рода внешним условием роста ВВП выступает нуждающаяся в прогнозировании средняя по экономике производительность труда, на которую также влияют структурные и инновационные факторы. Попытка уловить это влияние тем же самым способом привела к построению ряда регрессионных уравнений, наилучшими из которых и с формальной точки зрения, и содержательно оказались

$$\ln ПТ(t) = - 7,09536 + 0,172246 \ln ИНБТ(t - 3) + 0,329813 \ln ИНТС(t) + \quad (14) \\ (0,009674) \quad (0,000714) \quad (0,003422) \\ + 0,350206 \ln МП(t) + 0,130893 \ln ФВ(t), R^2 = 0,99999988; \\ (0,004711) \quad (0,002632)$$

$$\ln ПТ(t) = - 27,4718 + 0,267185 \ln ИНТС(t) + 0,408098 \ln МП(t) + \quad (15) \\ (1,690711) \quad (0,061691) \quad (0,082061) \\ + 2,044877 \ln ЧЧ(t) + 0,252878 \ln ЧБ(t), R^2 = 0,99995; \\ (0,184972) \quad (0,038848)$$

³ А негативное влияние на эти темпы скорости повышения фондовооруженности труда объясняется, видимо, тем, что источники ее прироста в нынешней России — главным образом устаревшая техника (при сравнительном уменьшении численности работников) и новый производственный аппарат, по которому соотношение «цена — качество» ухудшается.

$$\ln\Pi\Pi(t) = -27,0368 + 0,548297\ln\text{ИН}(t) + 0,290787\ln\text{МП}(t) + \quad (16)$$

$$\begin{aligned} & (0,462103) \quad (0,034464) \quad (0,029554) \\ & + 1,53128\ln\text{ЧЧ}(t) + 0,492799\ln\text{ЧБ}(t), R^2 = 0,999996. \\ & (0,047246) \quad (0,019084) \end{aligned}$$

Уравнение (14) было дополнено функцией

$$\ln[\Pi\Pi(t)^H/\Pi\Pi(t)^P] = 0,612561 + 0,006521\ln\text{ИН}(t-2) - \quad (17)$$

$$\begin{aligned} & (0,140169) \quad (0,001408) \\ & - 0,01502\ln\text{ОФБТ}(t) + 0,004701\ln\text{ОФТ}(t) - \\ & (0,003281) \quad (0,001116) \\ & - 0,15211\ln\text{ПАД}(t), R^2 = 0,9569. \\ & (0,035821) \end{aligned}$$

В итоге получилась модель

$$\ln\Pi\Pi(t) = -6,4828 + 0,172246\ln\text{ИНБТ}(t-3) +$$

$$\begin{aligned} & + 0,329813\ln\text{ИНТС}(t) + 0,350206\ln\text{МП}(t) + \\ & + 0,130893\ln\text{ФВ}(t) + 0,006521\ln\text{ИН}(t-2) - \\ & - 0,01502\ln\text{ОФБТ}(t) + 0,004701\ln\text{ОФТ}(t) - \\ & - 0,15211\ln\text{ПАД}(t). \end{aligned} \quad (18)$$

Уравнение (16) было дополнено функцией

$$\ln[\Pi\Pi(t)^H/\Pi\Pi(t)^P] = -1,31921 - 0,0097\ln\text{ИНТС}(t) -$$

$$\begin{aligned} & (1,011243) \quad (0,005403) \\ & - 0,01333\ln\text{ИНТС}(t-3) - \\ & (0,004386) \\ & - 0,07984\ln\text{ГЧ}(t) + 0,696375\ln\text{ПАД}(t), R^2 = 0,94. \\ & (0,025339) \quad (0,316171) \end{aligned} \quad (19)$$

Это позволило получить модель

$$\ln\Pi\Pi(t) = -28,356 + 0,548297\ln\text{ИН}(t) + 0,290787\ln\text{МП}(t) +$$

$$\begin{aligned} & + 1,53128\ln\text{ЧЧ}(t) + 0,492799\ln\text{ЧБ}(t) - 0,0097\ln\text{ИНТС}(t) - \\ & - 0,01333\ln\text{ИНТС}(t-3) - 0,07984\ln\text{ГЧ}(t) + \\ & + 0,696375\ln\text{ПАД}(t). \end{aligned} \quad (20)$$

При совмещении уравнения (16) с функцией

$$\ln[\Pi T(t)^M/\Pi T(t)^P] = -0,03796 - 0,00549 \ln \text{ИНТС}(t-3) + \\ (0,001536) \quad (0,000116) \\ + 0,010615 \ln \text{ИМ}(t), R^2 = 0,9996, \\ (0,000243) \quad (21)$$

формируется модель

$$\ln \Pi T(t) = -27,0748 + 0,548297 \ln \text{ИН}(t) + 0,290787 \ln \text{МП}(t) + \\ + 1,53128 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,492799 \ln \text{ЧБ}(t) - \\ - 0,00549 \ln \text{ИНТС}(t-3) + 0,010615 \ln \text{ИМ}(t). \quad (22)$$

Модели (18), (20), (22) свидетельствуют, что решающее положительное воздействие на производительность труда в хозяйстве России оказывают рост производства машиностроительной продукции, инвестиций в основной технологический капитал, численности занятых в частном секторе и освобождение от трудового балласта (численности безработных), а более всего негативно влияет на нее увеличение численности работников государственных и муниципальных предприятий. Статистически достоверное регрессионное уравнение темпов роста производительности общественного труда имеет вид

$$\ln \Delta \Pi T(t) = -0,21057 + 0,345389 \ln \Delta \text{ИНБТ}(t-3) + \\ (0,027282) \quad (0,027599) \\ + 0,258256 \ln \Delta \text{ИНТС}(t-1) + 0,949991 \ln \Delta \text{МП}(t), \\ (0,027079) \quad (0,030015) \\ R^2 = 0,99956. \quad (23)$$

Для него была построена дополняющая функция

$$\ln[\Delta \Pi T(t)^M/\Delta \Pi T(t)^P] = -0,0144 + 0,648786 \ln \Delta \text{ЧЧ}(t) - \\ (0,001089) \quad (0,042728) \\ - 0,07741 \ln \Delta \text{ФВ}(t), R^2 = 0,9961. \\ (0,008286) \quad (24)$$

В совокупности (23) и (24) дают модель

$$\ln \Delta \Pi T(t) = -0,22497 + 0,345389 \ln \Delta \text{ИНБТ}(t-3) + \\ + 0,258256 \ln \Delta \text{ИНТС}(t-1) + 0,949991 \ln \Delta \text{МП}(t) + \\ + 0,648786 \ln \Delta \text{ЧЧ}(t) - 0,07741 \ln \Delta \text{ФВ}(t). \quad (25)$$

Ее коэффициенты подтверждают упомянутое и показывают, что быстрее повышать производительность общественного труда можно,

наращивая не только темпы приумножения сравнительно долгосрочных инвестиций в основной технологический капитал, но, хотя не столь продуктивно, и — менее длительных в инфраструктурные отрасли, а стремление ускорить рост фондовооруженности труда самой по себе на сложившейся в России технической базе хозяйства способно лишь повредить этому.

Модель экономического роста с учетом изменчивости общих условий производства

Отвлечшись от территориального разнообразия хозяйства страны, такую модель, в противовес стандартной $Y = f(K, L, t)$, можно представить как

$$Y = F(K, L, G, t), \quad (26)$$

где Y и L — внутренний валовой продукт (ВВП) страны и численность занятых в ее народном хозяйстве, G — плотность основных фондов инфраструктурных отраслей (например, транспорта и связи) на единицу ее территории, а K — не весь основной капитал хозяйства, как в первом случае, но лишь технологический, т. е. за вычетом этих фондов, причем в отношении (26) сохраняются обычные для производственной функции допущения непрерывности и дифференцируемости.

Продифференцировав (26) без t при $Y = \text{const}$, получим $0 = (\partial F/\partial K)dK + (\partial F/\partial L)dL + (\partial F/\partial G)dG$, откуда $dK/dL = -[(\partial F/\partial L)/(\partial F/\partial K)]$, $dK/dG = -[(\partial F/\partial G)/(\partial F/\partial K)]$, $dL/dG = -[(\partial F/\partial G)/(\partial F/\partial L)]$, где $\partial F/\partial K$, $\partial F/\partial L$, $\partial F/\partial G$ отображают, соответственно, дифференциальную отдачу технологического капитала F_K , дифференциальную производительность труда F_L и дифференциальную отдачу плотности инфраструктуры F_G . Поэтому $dK/dL = -F_L/F_K$; $dK/dG = -F_G/F_K$; $dL/dG = -F_G/F_L$.

Величины dK/dG и dL/dG характеризуют скорость уменьшения затрат технологического капитала и труда при увеличении плотности инфраструктуры в условиях постоянства ВВП. При этом $R_{KG} = F_G/F_K$ и $R_{LG} = F_G/F_L$ — предельные нормы замещения плотностью инфраструктуры, соответственно, технологического капитала и труда, в рамках которых экономически оправдано перераспределение в ее пользу инвестиций и трудовых ресурсов или, точнее (учитывая нормы выбытия потенциалов K , L и G), валовых капиталовложений в основные фонды, с одной стороны, в подготовку и переподготовку рабочей силы, с другой стороны.

Если (26) однородна, то она, как известно, преобразуется в функцию типа Кобба—Дугласа $Y = \gamma K^\alpha L^\beta G^\delta$, а с введением фактора t , отражающего воздействие на ВВП автономного научно-технического прогресса, — к виду $Y = \gamma K^\alpha L^\beta G^\delta e^{\pi t}$, где α , β , δ — эластичность ВВП, соответственно, по технологическому капиталу, труду и плотности инфраструктуры, а π — среднегодовой темп роста ВВП за счет «автономного научно-технического прогресса».

Представленные модели были количественно определены методом наименьших квадратов [1] посредством обработки информации Госкомстата РФ [2–4 и др.]. В итоге стандартная производственная функция хозяйства России, построенная по данным за 1995–2001 гг., приобрела вид $Y = 2,22 \times 10^{-14} K^{0,149} L^{3,788} e^{0,278t}$, а соответствующая ей функция с учетом производственной инфраструктуры (ППг — плотность синхронных инвестиций в транспорт и связь) — $Y = 0,000081 K^{0,065} L^{1,939} \text{ППг}^{0,334} e^{0,174t}$. Были также определены зависимости ВВП на душу населения (Y/H). В первом случае это — $Y/H = 9,96 \times 10^{-20} K^{0,15} L^{3,822} e^{0,282t}$, во втором — $Y/H = 3,48 \times 10^{-10} K^{0,065} L^{1,977} \text{ППг}^{0,333} e^{0,178t}$.

Анализ этих моделей показал, что, если не учитывать территориально-географическое своеобразие хозяйства страны, увеличение плотности инвестиций в транспорт и связь на единицу в условиях постоянства ВВП и неизменности прочих факторов в среднем за последние годы влекло более чем пятикратное прогив этого уменьшение потребностей в основном технологическом капитале ($dK/d\text{ППг} = -5,142$) и примерно на 17 % от этого сокращение нужды в численности работников хозяйства ($dL/d\text{ППг} = -0,172$). А при неизменности внутреннего валового продукта на душу населения упомянутые величины составляли $-5,094$ и $-0,168$. Характерно, что норма замещения такими инвестициями основного технологического капитала хозяйства имела положительную динамику, наиболее точно описываемую уравнением регрессии $dK/d\text{ППг} = -1000 \times [-17\,291,3 + 0,9445t^4]$, а норма замещения ими используемых трудовых ресурсов — отрицательную, отображаемую уравнением $dL/d\text{ППг} = -[1403\,377 - 3586\,024/\ln(t)]$.

Модель, учитывающая территориальные особенности экономического роста

Замена исходной статистической совокупности, содержавшей результаты наблюдения над экономикой страны в целом за множество последовательных лет, на другую, в которой его единицами синхронно выступают хозяйственные комплексы отдельных субъектов Российской Федерации, позволила построить модели движения валового продукта, учитывающие

территориальную изменчивость факторов его производства. Всякая такая модель — это статистическая связь с ними внутреннего регионального продукта (ВРП). Среди нескольких десятков достоверных уравнений множественной регрессии с $R^2 > 0,96$, определенных на основе такой совокупности, наиболее привлекательными для экономического анализа оказались следующие:

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 1,103176 + 0,383463 \ln \text{ИН}(t) + 0,210334 \ln \text{ИН}(t-4) + \\ & (0,483805) \quad (0,06266) \quad (0,073682) \\ & + 0,363921 \ln \text{ОФ}(t) + 0,028859 \ln \text{МП}(t), R^2 = 0,97; \end{aligned} \quad (27)$$

$$(0,086413) \quad (0,020861)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 2,948266 + 0,515864 \ln \text{ИН}(t) + 0,27096 \ln \text{ИН}(t-4) + \\ & (0,20582) \quad (0,063274) \quad (0,085054) \\ & + 0,051309 \ln \text{МП}(t) + 0,125348 \ln \text{ЧЧ}(t), R^2 = 0,964; \end{aligned} \quad (28)$$

$$(0,024535) \quad (0,071336)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 3,50803 + 0,380448 \ln \text{ИН}(t) + 0,411693 \ln \text{ИН}(t-5) + \\ & (0,264716) \quad (0,069602) \quad (0,066418) \\ & + 0,058337 \ln \text{МП}(t) + 0,065402 \ln \text{ИМ}(t), R^2 = 0,9676; \end{aligned} \quad (29)$$

$$(0,019239) \quad (0,022469)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 2,488124 + 0,443382 \ln \text{ИН}(t) + 0,285594 \ln \text{ИН}(t-5) + \\ & (0,214959) \quad (0,053074) \quad (0,057679) \\ & + 0,049486 \ln \text{МП}(t) + 0,216611 \ln \text{ПП}(t), R^2 = 0,9714; \end{aligned} \quad (30)$$

$$(0,017865) \quad (0,049323)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 2,964197 + 0,498712 \ln \text{ИН}(t) + 0,325668 \ln \text{ИН}(t-5) + \\ & (0,204701) \quad (0,057479) \quad (0,063456) \\ & + 0,091657 \ln \text{МП}(t) + 0,019109 \ln T, R^2 = 0,9645; \end{aligned} \quad (31)$$

$$(0,019042) \quad (0,018333)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 0,58335 + 0,44725 \ln \text{ИН}(t) + 0,487909 \ln \text{ОФ}(t) + \\ & (0,460622) \quad (0,061835) \quad (0,081024) \\ & + 0,026824 \ln \text{МП}(t) + 0,023217 \ln \text{ИМ}(t), R^2 = 0,967; \end{aligned} \quad (32)$$

$$(0,022844) \quad (0,020786)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 1,294073 + 0,562617 \ln \text{ИН}(t) + 0,076144 \ln \text{МП}(t) + \\ & (0,496276) \quad (0,052543) \quad (0,019008) \\ & + 0,321718 \ln \text{ПП}(t) + 0,216291 \ln \text{ФВ}(t), R^2 = 0,9644; \end{aligned} \quad (33)$$

$$(0,06053) \quad (0,095426)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 2,420386 + 0,630246 \ln \text{ИН}(t) + 0,046203 \ln \text{МП}(t) + \\ & (0,247692) \quad (0,039112) \quad (0,024631) \\ & + 0,136184 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,196514 \ln \text{ПП}(t), \quad R^2 = 0,964; \\ & (0,070383) \quad (0,063819) \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 2,132931 + 0,588458 \ln \text{ИН}(t) + 0,086119 \ln \text{МП}(t) + \\ & (0,236062) \quad (0,041875) \quad (0,018911) \\ & + 0,304402 \ln \text{ПП}(t) + 0,054657 \ln T, \quad R^2 = 0,9659, \\ & (0,055063) \quad (0,018603) \end{aligned} \quad (35)$$

где T — размер территории субъекта федерации.

Эти зависимости обнаруживают, что, наряду с инвестициями в основной капитал, на экономический рост наиболее существенно влияют такие территориальные особенности его условий, как колебания по субъектам федерации размера жизненного пространства (территории), количества промышленных предприятий, фондовооруженности труда, численности занятых в частном секторе, плотности дорожной сети, тогда как региональная дифференциация объемов машиностроительного производства сказывается менее заметно, чем временная на уровне страны в целом⁴.

Иерархическая модель, принимающая во внимание специфические факторы экономического роста

Зависимость экономического роста от специфических факторов, учитывая территориальное разнообразие хозяйства, можно представить совокупностью уравнений

$$Y = \varphi \left(\sum_{i=1}^n Y_i, X_1, \dots, X_j, \dots, X_m, t \right), \quad (36)$$

$$Y_i = \varphi_i(x_i^1, \dots, x_i^j, \dots, x_i^m, t); \quad i = 1, \dots, n, \quad (37)$$

⁴ Это объясняется тем, что продукция машиностроения отдельных регионов, в отличие от страны, далеко не всегда потребляется там же и служит модернизации их хозяйства.

где Y — ВВП страны; Y_i — ВРП ее i -го региона; n — количество регионов в ней ($i = 1, \dots, n$), X_j — значение показателя, характеризующего j -й фактор по стране в целом ($j = 1, \dots, m$), x_i^j — значение показателя, характеризующего j -й фактор в i -м регионе. Такая модель верифицировалась с привлечением статистики по 79 региональным образованиям (20 республик, 6 краев, 49 областей, 1 автономная республика, 1 автономный округ, Москва и Санкт-Петербург). Первоначально (36) и (37) были представлены в виде статистически достоверных уравнений

$$Y = 0,1818 \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^{1,0366} e^{1,0161t^{0,1}}, \quad (38)$$

$$Y_i = 0,0316S_i^{0,075} K_i^{0,8293} L_i^{0,1073} G_i^{0,0541} I_{g_i}^{0,1409} e^{0,1965t}; \quad i = 1, \dots, n, \quad (39)$$

причем последнее как построенное на основе статистической совокупности, в которой единицей наблюдения выступал регионо-год (S_i — территория i -го региона, G_i — плотность основных фондов транспорта и связи на единицу этой территории, I_{g_i} — инвестиции в инфраструктурные отрасли, K_i и L_i — объем основных фондов и численность занятых за вычетом инфраструктурных отраслей хозяйства i -го региона).

Анализ такой модели показал следующее. При постоянстве ВРП и прочих факторов, кроме производственной инфраструктуры, увеличение на единицу ее плотности (измеряемой объемом основных фондов транспорта и связи) влечет уменьшение против этого потребности хозяйства данной территории в технологическом капитале в среднем примерно на 6,5 % ($dK/dG = -0,065$), а в трудовых ресурсах еще более ($dL/dG = -0,5045$). Заметно выше ($dK/d\Pi g = -0,1698$; $dL/d\Pi g = -1,3126$) нормы замещения технологического капитала и занятых в хозяйстве региона синхронными инвестициями в его инфраструктурные отрасли. По сравнению с моделью, игнорирующей территориальные особенности экономики, на этих нормах заметно сказываются колебания размеров регионов и автономного технического прогресса в них.

Вместе с тем, со временем в отдельных регионах такие нормы изменяются в разных направлениях. Например, эластичность основного технологического капитала по синхронным инвестициям в транспорт и связь, согласно и функции объема регионального валового продукта, и функции его среднедушевого размера, учитывающей факторы населения и территории, в Самарской, Ростовской и Липецкой областях растет, а в Краснодарском и Приморском краях падает, эластичность же по таким инвестициям численности занятых в Москве, Ростовской области, Хабаровском крае

повышается, тогда как в Самарской области и Краснодарском крае уменьшается. А вот эластичность и основного технологического капитала, и численности занятых в хозяйстве по основным фондам транспорта и связи повсеместно увеличивается.

Происходит все это к тому же разными темпами как при наращивании, так и при уменьшении нормы. Скажем, функция $dK/dIg = -[-48,7569 + 3,593t]$, для Ростовской — $dK/dIg = -[-167,466 + 49,141t^{0,5}]$, а для Липецкой — $dK/dIg = -[-58,2872 + 0,3423t^2]$, в другом же — для Краснодарского края имеет вид $dK/dIg = -[6,9936 - 92\ 212,5/t^4]$, а для Приморского края — $dK/dIg = -[105,354 - 366,41/t^{0,5}]$. Аналогично, растущая функция dL/dG по t для Челябинской области методом наименьших квадратов определена как $dL/dG = -[-3,8968 + 0,025934t^2]$, для Самарской области — как $dL/dG = -[-0,98 + 0,000043t^4]$, для Ленинградской области — как $dL/dG = -[-2,102 + 0,000105t^4]$, для Республики Коми — как $dL/dG = -[-3,1634 + 0,000156t^4]$, для Хабаровского края — как $dL/dG = -[-37,0757 + 14,964\ln(t)]$. Нахождение таких зависимостей для всех норм замещения в каждом регионе — путь к предвидению его будущей производственной функции и с учетом различий этих уравнений — экономической динамики страны.

Построенные модели послужили основой для ретроспективного расчета на 1997–2001 гг. ВВП России (см. табл. 1) с тем, чтобы выяснить, как влияет на точность прогнозов экономического роста учет инфраструктурных факторов и их региональных особенностей.

Таблица 1

Ретроспективные прогнозы ВВП России
по разным моделям экономического роста (в млн руб.)

Год	Факт	Модель		
		Без учета инфраструктуры	С обобщенным учетом инфраструктуры	С учетом территориальной специфики инфраструктуры
1997	2 342 514	2 260 079	2 343 012	2 067 489
1998	2 629 623	2 722 624	2 656 133	2 665 489
1999	4 823 234	4 638 087	4 618 378	3 714 851
2000	7 305 656	6 972 254	7 183 155	6 151 444
2001	9 039 441	9 567 712	9 370 951	8 282 960

Из табл. 2 видно, что прогноз ВВП по модели с обобщенным учетом влияния на экономический рост производственной инфраструктуры оказался заметно точнее результатов использования для этого модели, не принимающей ее во внимание. Учет же территориальной специфики инфраструктуры не сделал предвидение качественней. Это связано с тем, что оценка ВРП по единой для всех регионов производственной функции (39), как правило, оказалась неудовлетворительной. Особенно это коснулось регионов либо с относительно малой территорией, сильно насыщенной хозяйством, либо выделяющихся своими просторами при неважном состоянии инфраструктуры. Так, среднее квадратическое отклонение прогноза от факта по Москве достигло 35,5 % среднегодового ВРП за период 1997–2001 гг., по республике Марий Эл — 32 %, по Калмыкии приблизилось к 30 %, по Чукотке превысило 41 % и т. п.

Таблица 2

Отклонения расчетных значений ВВП России от факта (%) при использовании для прогноза разных моделей экономического роста

Год	Модель		
	Без учета инфраструктуры	С обобщенным учетом инфраструктуры	С учетом территориальной специфики инфраструктуры
1997	3,52	0,02	5,26
1998	3,54	1,01	0,69
1999	3,84	4,25	21,20
2000	4,56	1,68	22,08
2001	5,84	3,67	14,47
Итого *	5,67	3,50	8,92

* Среднее квадратическое отклонение.

Поэтому была предпринята попытка верифицировать (37) для каждого региона в отдельности, включив в уравнение регрессии специфические факторы, которые наиболее существенно влияют на ВРП именно соответствующей территории. Таким уравнением для ВРП Москвы оказалась функция

$$\ln \text{ВРП}(t) = -5,54675 + 0,613274 \ln \text{МП}(t) + 1,129441 \ln \text{ИН}(t) + \\ (2,049459) \quad (0,11611) \quad (0,188601) \\ + 0,15253 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,25437t, R^2 = 0,9998. \quad (40) \\ (0,074602) \quad (0,077649)$$

Для нее было построено дополняющее уравнение⁵

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВРП}(t)^H/\text{ВРП}(t)^P] = & 25,92017 + 0,170713\ln\text{ОФБТ}(t) - & (41) \\ & (2,262002) \quad (0,032446) \\ & - 2,17104\ln\Pi(t) - 0,17564\ln\Phi\text{В}(t) + \\ & (0,180523) \quad (0,028206) \\ & + 0,210339t, R^2 = 0,99367. \\ & (0,018076) \end{aligned}$$

В итоге модель приняла вид

$$\begin{aligned} \ln\text{ВРП}(t) = & 20,37342 + 0,613274\ln\text{МП}(t) + 1,129441\ln\text{ИН}(t) + \\ & + 0,15253\ln\text{ОФТС}(t) + 0,170713\ln\text{ОФБТ}(t) - \\ & - 2,17104\ln\Pi(t) - 0,17564\ln\Phi\text{В}(t) - 0,04403t. & (42) \end{aligned}$$

Среднее квадратическое отклонение (СКО) вычисляемых по такой модели значений ВРП в базовом периоде от наблюдавшихся составило 0,1 %, что соответствует точности измерения ВРП статистическими органами.

Исходным уравнением регрессии для ВРП Санкт-Петербурга оказалось

$$\begin{aligned} \ln\text{ВРП}(t) = & 1,358671 + 0,460372\ln\text{МП}(t) + 0,318616\ln\text{ИН}(t-1) + \\ & (0,714441) \quad (0,05395) \quad (0,060893) \\ & + 0,500209\ln\Phi\text{В}(t), R^2 = 0,9986, & (43) \\ & (0,176445) \end{aligned}$$

дополнительным —

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВРП}(t)^H/\text{ВРП}(t)^P] = & - 0,21826 - 0,07711\ln\text{ИН}(t-3) + \\ & (0,89898) \quad (0,004582) \\ & + 0,017124\ln\text{ИНБТ}(t) + 0,052791\ln\text{ОФТС}(t) + \\ & (0,006961) \quad (0,00535) \\ & + 0,01554t, R^2 = 0,9979. & (44) \\ & (0,004087) \end{aligned}$$

В целом модель приняла вид

⁵ Далее $\text{ВРП}(t)^H$ — наблюдаемая величина внутреннего регионального продукта, а $\text{ВРП}(t)^P$ — его величина, рассчитанная по уравнению регрессии типа (40).

$$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 1,140406 + 0,460372 \ln \text{МП}(t) + 0,318616 \ln \text{ИН}(t-1) + \\ & + 0,500209 \ln \text{ФВ}(t) - 0,07711 \ln \text{ИН}(t-3) + \\ & + 0,017124 \ln \text{ИНБТ}(t) + 0,052791 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,01554t. \end{aligned} \quad (45)$$

СКО вычисляемых по ней значений ВРП от наблюдавшихся составило 0,09 %.

Нынешний этап развития хозяйства обоих городов отмечен, как видно, тем, что увеличение внутреннего регионального продукта сильно зависит от роста продукции машиностроения и инвестиций в основной капитал (в Санкт-Петербурге с более выраженным акцентом на производственную инфраструктуру). Вместе с тем, на динамику московского ВРП отрицательно влияют автономный технический прогресс и рост фондовооруженности труда в городе (вероятно, отвлечение ресурсов на обеспечивающие то и другое мероприятия происходит в формах, при которых экономически оно не оправдывает себя⁶). Это касается и роста в столице общего количества предприятий, с которым, быть может, коррелируют такие явления, как приумножение сдерживающих развитие хозяйства экономических преступлений и т. п.

Такие модели построены и для ВРП других регионов. Они представлены в табл. 3.

Таблица 3

Модели ВРП регионов России

Регион	Модель ВРП
Амурская область	$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & - 80,0742 + 0,721538 \ln \text{МП}(t) + 0,22952 \ln \text{ИН}(t) + \\ & + 11,678 \ln \text{ПП}(t) - 0,01162 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + \\ & + 0,096815 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,26602 \ln \text{ФВ}(t) - \\ & - 0,19611t; \text{СКО} = 0,0032 \%. \end{aligned} \quad (46)$
Архангельская область	$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & - 12,6954 + 0,645112 \ln \text{МП}(t) + 0,311625 \ln \text{ОФТС}(t) + \\ & + 3,472024 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,013108 \ln \text{ИН}(t-3) + \\ & + 0,026734 \ln \text{ИНТС}(t) + 0,160304 \ln \text{ПАД}(t) - \\ & - 0,41537t; \text{СКО} = 0,02 \%. \end{aligned} \quad (47)$
Астраханская область	$\begin{aligned} \ln \text{ВРП}(t) = & 11,8638 + 0,874352 \ln \text{МП}(t) + 0,393383 \ln \text{ИН}(t) + \\ & + 1,507711 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,43248 \ln \text{ИН}(t-2) - \\ & - 7,03237 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,443962 \ln \text{ФВ}(t) - 0,03552t; \\ & \text{СКО} = 0,05 \%. \end{aligned} \quad (48)$

⁶ Из дальнейшего следует, что это явление имеет место и во многих других регионах.

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Белгородская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 155,0645 + 0,777491 \ln \text{МП}(t) + 0,812624 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 2,618698 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,196116 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 4,04656 \ln \text{ГЧ}(t) - 46,1173 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,44488t;$ $\text{СКО} = 0,016 \%. \quad (49)$
Брянская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -17,4233 + 0,532129 \ln \text{МП}(t) + 0,240923 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 1,672721 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,045228 \ln \text{ИНБТ}(t-1) -$ $- 0,03246 \ln \text{ИНТС}(t) + 1,018068 \ln \text{ОФБТ}(t) -$ $- 0,01477t; \text{СКО} = 0,056 \%. \quad (50)$
Владимирская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -2,69838 + 1,07808 \ln \text{МП}(t) + 0,280621 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,333854 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,00047 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,001147 \ln \text{ФВ}(t) - 0,254t; \text{СКО} = 0,00022 \%. \quad (51)$
Волгоградская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -78,6261 + 0,757306 \ln \text{МП}(t) + 0,171782 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 7,799016 \ln \text{ПП}(t) - 0,79559 \ln \text{ГЧ}(t) +$ $+ 5,725477 \ln \text{ПАД}(t) - 0,0611 \ln \text{ФВ}(t) -$ $- 0,36555t; \text{СКО} = 0,0335 \%. \quad (52)$
Вологодская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -22,5242 + 0,225846 \ln \text{МП}(t) + 0,545996 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 1,989412 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,29701 \ln \text{ИНБТ}(t) -$ $- 0,07807 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 2,494893 \ln \text{ПП}(t) -$ $- 0,02125t; \text{СКО} = 0,0513 \%. \quad (53)$
Воронежская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -10,2132 + 0,59045 \ln \text{МП}(t) + 2,719203 \ln \text{ОФ}(t) +$ $+ 2,150596 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,058156 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,015814 \ln \text{ИНТС}(t) - 5,66406 \ln \text{ПАД}(t) -$ $- 0,30279t; \text{СКО} = 0,02 \%. \quad (54)$
Ивановская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 2,200537 + 0,366579 \ln \text{МП}(t) + 0,126871 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,463666 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00048 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,000193 \ln \text{ИНТС}(t) - 0,00668 \ln \text{ПП}(t) + 0,154575t;$ $\text{СКО} = 0,000129 \%. \quad (55)$
Иркутская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -10,1561 + 0,354 \ln \text{МП}(t) + 0,345571 \ln \text{ИНТС}(t-1) +$ $+ 1,41184 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,11306 \ln \text{ИН}(t) -$ $- 0,0263 \ln \text{ИН}(t-2) + 0,954434 \ln \text{П}(t) - 0,18433t;$ $\text{СКО} = 0,04 \%. \quad (56)$

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Калининградская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 11,83007 + 0,325801 \ln \text{МП}(t) + 4,253084 \ln \text{ЧЧ}(t) +$ $+ 1,513982 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,58118 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,424454 \ln \text{ОФТС}(t) - 6,36779 \ln \text{ГЧ}(t) + 0,048988t;$ СКО = 0,676 %. (57)
Калужская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 0,82617 + 0,500492 \ln \text{МП}(t) + 0,275832 \ln \text{ОФБТ}(t) +$ $+ 0,135456 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,001903 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 0,00079 \ln \text{ИНБТ}(t-1) - 0,03285 \ln \text{ГЧ}(t) + 0,048895t;$ СКО = 0,000922 %. (58)
Камчатская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 74,06862 + 0,29463 \ln \text{МП}(t) + 1,367113 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,539154 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,55953 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 22,1873 \ln \text{ГЧ}(t) + 6,562168 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,54597t;$ СКО = 0,4584 %. (59)
Кемеровская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -34,2562 + 0,536934 \ln \text{МП}(t) + 1,291859 \ln \text{ОФ}(t) +$ $+ 1,507032 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,01182 \ln \text{ИНТС}(t) -$ $- 0,43407 \ln \text{ГЧ}(t) + 1,871144 \ln \text{П}(t) - 0,21898t;$ СКО = 0,05 %. (60)
Кировская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 12,82799 + 0,230379 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,450736 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 0,044062 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 0,02016 \ln \text{ИН}(t) + 0,224565 \ln \text{ОФБТ}(t) -$ $- 2,68399 \ln \text{ПАД}(t) + 0,066283t; \text{ СКО} = 0,00326 \text{ \%}.$ (61)
Костромская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -6,53039 + 0,451853 \ln \text{МП}(t) + 0,40271 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 2,649971 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,005054 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,052085 \ln \text{П}(t) - 1,25561 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,11055t;$ СКО = 0,00656 %. (62)
Курганская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -2,41305 + 0,109848 \ln \text{МП}(t) + 0,256583 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 1,563301 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,02801 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,074371 \ln \text{ИНБТ}(t) - 0,06433 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,093328t; \text{ СКО} = 0,0043 \text{ \%}.$ (63)
Курская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -3,37844 + 0,277454 \ln \text{МП}(t) + 0,28154 \ln \text{ОФ}(t) +$ $+ 0,963628 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,005185 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 0,374404 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,014392 \ln \text{ПАД}(t) + 0,097253t;$ СКО = 0,00222 %. (64)

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Ленинградская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -16,9804 + 1,21827 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,745194 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 2,834817 \ln \text{ИНТС}(t-1) -$ $- 0,00013 \ln \text{ИНТС}(t) + 0,005995 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,03371 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,57528t; \text{СКО} = 0,00003 \%. \quad (65)$
Липецкая область	$\ln \text{ВРП}(t) = -370,416 + 1,095047 \ln \text{МП}(t) + 3,015492 \ln \text{ЧЧ}(t) +$ $+ 56,59277 \ln \text{ПАД}(t) - 0,09584 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 2,854075 \ln \text{П}(t) + 3,643732 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,67479t;$ $\text{СКО} = 0,292 \%. \quad (66)$
Магаданская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -1,124 + 0,69776 \ln \text{МП}(t) + 0,275592 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 1,589461 \ln \text{ПАД}(t) + 0,114899 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,024654 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,283196 \ln \text{ФВ}(t) +$ $+ 0,009879t; \text{СКО} = 0,03 \%. \quad (67)$
Московская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -20,0111 + 0,919677 \ln \text{МП}(t) + 2,30003 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,261342 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,00594 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,564662 \ln \text{ПП}(t) - 0,14224 \ln \text{ФВ}(t) - 0,89968t;$ $\text{СКО} = 0,0077 \%. \quad (68)$
Мурманская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 129,6278 + 0,771705 \ln \text{МП}(t) + 0,252157 \ln \text{ИН}(t-3) -$ $- 0,52248 \ln \text{ИНТС}(t) - 15,9729 \ln \text{ПП}(t) + 0,172147t;$ $\text{СКО} = 1,038 \%. \quad (69)$
Нижегородская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 23,89074 + 0,8129 \ln \text{МП}(t) + 0,289347 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,318359 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,268678 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 5,19716 \ln \text{ПАД}(t) - 0,62557 \ln \text{ФВ}(t) + 0,137097t;$ $\text{СКО} = 0,077 \%. \quad (70)$
Новгородская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 10,49971 + 0,429783 \ln \text{МП}(t) + 0,104849 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 2,159 \ln \text{ПП}(t) + 0,398656 \ln \text{ИНБТ}(t-1) -$ $- 4,24504 \ln \text{ГЧ}(t) - 0,36155 \ln \text{ФВ}(t) - 0,10141t;$ $\text{СКО} = 0,27 \%. \quad (71)$
Новосибирская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -5,91718 + 0,627639 \ln \text{МП}(t) + 0,616652 \ln \text{ОФБТ}(t) +$ $+ 0,14291 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,034319 \ln \text{ИНБТ}(t) -$ $- 0,01926 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,374453 \ln \text{ПАД}(t) +$ $+ 0,05237t; \text{СКО} = 0,0063 \%. \quad (72)$

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Омская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -8,02336 + 0,424238 \ln \text{МП}(t) + 0,450638 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 2,949549 \ln \text{ПАД}(t) + 0,002896 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 0,028197 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,014256 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,05209t;$ <p style="text-align: right;">СКО = 0,003 %.</p> (73)
Оренбургская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 3,273914 + 0,064373 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,147659 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 4,022116 \ln \text{ЧЧ}(t) +$ $+ 0,087749 \ln \text{ИН}(t-2) - 0,80073 \ln \text{ПП}(t) -$ $- 2,82348 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00598t; \text{СКО} = 0,023 \text{ \%}.$ (74)
Орловская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -67,1625 + 0,486858 \ln \text{МП}(t) + 0,403468 \ln \text{ЧЧ}(t) +$ $+ 13,48002 \ln \text{ПАД}(t) + 0,007102 \ln \text{ИНБТ}(t) -$ $- 0,02759 \ln \text{ИНТС}(t) + 1,091585 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,08353t;$ <p style="text-align: right;">СКО = 0,02 %.</p> (75)
Пензенская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -31,4381 + 2,995974 \ln \text{МП}(t) + 2,991009 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,76846 \ln \text{ФВ}(t) - 0,00425 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,000741 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,005908 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 1,14263t; \text{СКО} = 0,0033 \text{ \%}.$ (76)
Пермская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -11,2654 + 1,832451 \ln \text{МП}(t) + 0,826925 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,334226 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,013211 \ln \text{ИНБТ}(t-1) -$ $+ 0,011656 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,325642 \ln \text{ПАД}(t) -$ $- 0,71994t; \text{СКО} = 0,035 \text{ \%}.$ (77)
Псковская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -3,35554 + 0,17332 \ln \text{МП}(t) + 0,261707 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 1,783004 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,073452 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 0,05668 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,028959 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,037912t; \text{СКО} = 0,031 \text{ \%}.$ (78)
Ростовская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -70,9142 + 0,340592 \ln \text{МП}(t) + 0,912293 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 16,18652 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00681 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,012341 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,05668 \ln \text{ФВ}(t) -$ $- 0,57165t; \text{СКО} = 0,026 \text{ \%}.$ (79)
Рязанская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -84,7307 + 1,423076 \ln \text{МП}(t) + 0,544242 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 12,21925 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,12238 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 0,46178 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 7,351023 \ln \text{ПЖД}(t) -$ $- 1,06762t; \text{СКО} = 0,35 \text{ \%}.$ (80)

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Самарская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -34,5243 + 0,445909 \ln \text{МП}(t) + 0,239432 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 4,553854 \ln \text{ПП}(t) - 0,12408 \ln \text{ИНТС}(t-1) +$ $+ 0,143998 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,03476 \ln \text{ФВ}(t) - 0,24874t;$ СКО = 0,06 %. (81)
Саратовская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 4,715196 + 0,862582 \ln \text{МП}(t) + 0,464122 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,021509 \ln \text{ИНТС}(t-1) - 0,00624 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,006901 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,53189 \ln \text{ПП}(t) - 0,12338t;$ СКО = 0,009 %. (82)
Сахалинская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 0,874823 + 0,696176 \ln \text{МП}(t) + 0,314635 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,239676 \ln \text{ПАД}(t) + 0,005694 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,029471 \ln \text{ПП}(t) + 0,014481 \ln \text{ФВ}(t) + 0,162816t;$ СКО = 0,0041 %. (83)
Свердловская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -83,4021 + 0,847117 \ln \text{МП}(t) + 0,103049 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 26,50992 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,069139 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 0,31762 \ln \text{ЧЧ}(t) + 1,792927 \ln \text{ПАД}(t) - 0,12554t;$ СКО = 0,04 %. (84)
Смоленская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,704399 + 0,282993 \ln \text{МП}(t) + 0,150255 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,7646 \ln \text{ФВ}(t) - 0,03876 \ln \text{ПП}(t) +$ $+ 0,000534 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,139204 \ln \text{ПАД}(t) + 0,023565t;$ СКО = 0,0002 %. (85)
Тамбовская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -9,31 + 0,179542 \ln \text{МП}(t) + 0,664331 \ln \text{ОФ}(t) +$ $+ 1,401744 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,16309 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,025616 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 0,480716 \ln \text{ПЖД}(t) +$ $+ 0,178657t;$ СКО = 0,012 %. (86)
Тверская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -27,5185 + 1,40903 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,793491 \ln \text{ИН}(t-3) + 6,170965 \ln \text{ЧЧ}(t) +$ $+ 0,031227 \ln \text{ИН}(t-1) - 3,17194 \ln \text{ПЖД}(t) -$ $- 0,0261 \ln \text{ФВ}(t) - 0,69631t;$ СКО = 0,0145 %. (87)
Томская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -117,503 + 0,15232 \ln \text{МП}(t) + 0,112821 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 13,05342 \ln \text{П}(t) + 0,183182 \ln \text{ИНБТ}(t) -$ $- 0,04645 \ln \text{ИНТС}(t) + 0,068755 \ln \text{ПАД}(t) - 0,78587t;$ СКО = 0,0133 %. (88)

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Тульская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -22,1664 + 0,358137 \ln \text{МП}(t) + 0,931309 \ln \text{ОФ}(t) +$ $+ 3,728914 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,002001 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,002707 \ln \text{ИНТС}(t-1) - 0,50808 \ln \text{ПАД}(t) -$ $- 0,07476t; \text{СКО} = 0,000379 \%. \quad (89)$
Тюменская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 10,28034 + 0,234074 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,088499 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 0,348866 \ln \text{ИНТС}(t) -$ $- 0,008195 \ln \text{ИН}(t-2) + 0,009666 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 0,054811 \ln \text{ПП}(t) + 0,083779t; \text{СКО} = 0,027 \%. \quad (90)$
Ульяновская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -0,22264 + 0,796494 \ln \text{МП}(t) + 0,066701 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,120344 \ln \text{ОФТС}(t) - 1,32588 \ln \text{ГЧ}(t) +$ $+ 0,479771 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,905431 \ln \text{ПП}(t) - 0,11461t;$ $\text{СКО} = 0,000985 \%. \quad (91)$
Челябинская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -95,908 + 0,757466 \ln \text{МП}(t) + 0,088017 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 16,86821 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,15199 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,053976 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,503075 \ln \text{ПАД}(t) -$ $- 1,07061t; \text{СКО} = 0,17 \%. \quad (92)$
Читинская область	$\ln \text{ВРП}(t) = 18,15114 + 1,02835 \ln \text{МП}(t) + 0,376409 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,020828 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,389957 \ln \text{ОФБТ}(t) -$ $- 2,25332 \ln \text{П}(t) + 0,033849t; \text{СКО} = 0,14 \%. \quad (93)$
Ярославская область	$\ln \text{ВРП}(t) = -99,4956 + 0,313928 \ln \text{МП}(t) + 0,339715 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 20,28129 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00506 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,011145 \ln \text{ИНБТ}(t-1) - 0,11905 \ln \text{ГЧ}(t) + 0,072688t;$ $\text{СКО} = 0,00375 \%. \quad (94)$
Алтайский край	$\ln \text{ВРП}(t) = -5,42562 + 0,432692 \ln \text{МП}(t) + 0,600998 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,713799 \ln \text{ПП}(t) - 0,0477 \ln \text{ИН}(t-3) -$ $- 0,01662 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,104398 \ln \text{ОФБТ}(t) +$ $+ 0,016005t; \text{СКО} = 0,085 \%. \quad (95)$
Краснодарский край	$\ln \text{ВРП}(t) = -12,0911 + 0,330975 \ln \text{МП}(t) + 0,069817 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 3,238356 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,011217 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 0,27806 \ln \text{ПП}(t) - 0,01621 \ln \text{ФВ}(t) + 0,025442t;$ $\text{СКО} = 0,0037 \%. \quad (96)$

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Красноярский край	$\ln \text{ВРП}(t) = -23,8509 + 0,382476 \ln \text{МП}(t) + 0,141871 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 7,533837 \ln \text{ПАД}(t) + 0,234736 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,365296 \ln \text{ЧЧ}(t) + 1,609095 \ln \text{ПП}(t) - 0,00357t;$ СКО = 0,0093 %. (97)
Приморский край	$\ln \text{ВРП}(t) = -31,3711 + 0,408554 \ln \text{МП}(t) + 0,132193 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 5,098772 \ln \text{ПП}(t) + 0,099446 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 1,54477 \ln \text{ПАД}(t) - 0,22386 \ln \text{ФВ}(t) + 0,006997t;$ СКО = 0,17 %. (98)
Ставропольский край	$\ln \text{ВРП}(t) = -1,23835 + 0,296867 \ln \text{МП}(t) + 0,141852 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,048246 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,03103 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,636841 \ln \text{ПП}(t) + 0,650408 \ln \text{ПЖД}(t) - 0,100351t;$ СКО = 0,00526 %. (99)
Хабаровский край	$\ln \text{ВРП}(t) = 4,173121 + 0,086194 \ln \text{МП}(t) + 0,758862 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 0,180553 \ln \text{ИНТС}(t-1) - 0,00349 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,008433 \ln \text{ОФ}(t) - 0,04264 \ln \text{ПАД}(t) - 0,20393t;$ СКО = 0,00844 %. (100)
Республика Адыгея	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,331159 + 0,091608 \ln \text{МП}(t) + 0,271234 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,848408 \ln \text{ПАД}(t) + 0,001157 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,000483 \ln \text{ИНТС}(t-1) - 0,05313 \ln \text{П}(t) + 0,085931t;$ СКО = 0,00183 %. (101)
Республика Алтай	$\ln \text{ВРП}(t) = 0,945457 + 0,666999 \ln \text{МП}(t) + 0,042185 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,808649 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,019537 \ln \text{ИН}(t-2) -$ $- 0,03181 \ln \text{ИН}(t-3) + 0,127719 \ln \text{ПП}(t) + 0,136038t;$ СКО = 0,00895 %. (102)
Республика Башкортостан	$\ln \text{ВРП}(t) = -3,45745 + 0,767656 \ln \text{МП}(t) + 0,296467 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,332592 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,001621 \ln \text{ИН}(t-3) -$ $- 0,26676 \ln \text{П}(t) + 1,464711 \ln \text{ПАД}(t) - 0,10485t;$ СКО = 0,0047 %. (103)
Республика Бурятия	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,077213 + 0,327973 \ln \text{МП}(t) + 0,417595 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,999413 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00246 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,002387 \ln \text{ОФТС}(t) + 0,01432 \ln \text{ПП}(t) + 0,016562t;$ СКО = 0,000000967 %. (104)

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Республика Дагестан	$\ln \text{ВРП}(t) = -65,6718 + 0,013054 \ln \text{МП}(t) + 0,415386 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 15,6642 \ln \text{ПАД}(t) - 0,04476 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,003684 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,81522 \ln \text{ПП}(t) + 0,095385t;$ $\text{СКО} = 0,0265 \%. \quad (105)$
Республика Ингушетия	$\ln \text{ВРП}(t) = -166,618 + 0,514226 \ln \text{МП}(t) + 0,744878 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 19,10259 \ln \text{П}(t) - 0,12543 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,040727 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,03126 \ln \text{ОФТС}(t) -$ $- 0,19715t; \text{СКО} = 0,123 \%. \quad (106)$
Кабардино-Балкарская Республика	$\ln \text{ВРП}(t) = 16,5093 + 0,393713 \ln \text{МП}(t) + 0,123174 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,572683 \ln \text{ЧЧ}(t) + 0,006272 \ln \text{ИНТС}(t) -$ $- 0,08533 \ln \text{ГЧ}(t) - 2,59857 \ln \text{ПАД}(t) + 0,101235t;$ $\text{СКО} = 0,0123 \%. \quad (107)$
Республика Калмыкия	$\ln \text{ВРП}(t) = -38,1054 + 0,761496 \ln \text{МП}(t) + 0,271773 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 4,315743 \ln \text{П}(t) - 0,48145 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,267531 \ln \text{ОФБТ}(t) - 0,47424 \ln \text{ПЖД}(t) +$ $+ 0,114008t; \text{СКО} = 0,179 \%. \quad (108)$
Карачаево-Черкесская Республика	$\ln \text{ВРП}(t) = -16,596 + 0,386807 \ln \text{МП}(t) + 2,548763 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 4,761969 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,001563 \ln \text{ИН}(t-1) -$ $- 0,00371 \ln \text{ИНБТ}(t) + 0,002737 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,108145t; \text{СКО} = 0,000267 \%. \quad (109)$
Республика Карелия	$\ln \text{ВРП}(t) = -2,05534 + 0,519844 \ln \text{МП}(t) + 0,213592 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 3,989307 \ln \text{ПАД}(t) + 0,02576 \ln \text{ИНБТ}(t) -$ $- 4,02385 \ln \text{ПЖД}(t) + 0,202168 \ln \text{ФВ}(t) + 0,040251t;$ $\text{СКО} = 0,00854 \%. \quad (110)$
Республика Коми	$\ln \text{ВРП}(t) = -20,8292 + 0,324014 \ln \text{МП}(t) + 0,319949 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 3,704363 \ln \text{ПП}(t) - 0,08884 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,237931 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,70382 \ln \text{ФВ}(t) + 0,06147t;$ $\text{СКО} = 0,7 \%. \quad (111)$
Республика Марий Эл	$\ln \text{ВРП}(t) = -3,15689 + 0,493889 \ln \text{МП}(t) + 0,26175 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,784813 \ln \text{ПП}(t) + 0,076995 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,20092 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,00492 \ln \text{ФВ}(t) - 0,04116t;$ $\text{СКО} = 0,0053 \%. \quad (112)$

Продолжение таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Республика Мордовия	$\ln \text{ВРП}(t) = -27,5518 + 3,672723 \ln \text{МП}(t) + 3,34573 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,281331 \ln \text{ОФТС}(t) - 0,0084 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,01641 \ln \text{ИНТС}(t-1) - 0,16645 \ln \text{ПП}(t) - 2,05449t;$ $\text{СКО} = 0,00832 \%. \quad (113)$
Республика Северная Осетия — Алания	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,389125 + 0,580286 \ln \text{МП}(t) + 0,1623 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 0,999246 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,01194 \ln \text{ИНБТ}(t-1) -$ $- 0,24192 \ln \text{ПАД}(t) + 0,071545 \ln \text{ФВ}(t) - 0,00266t;$ $\text{СКО} = 0,000434 \%. \quad (114)$
Республика Татарстан	$\ln \text{ВРП}(t) = 0,608965 + 0,961432 \ln \text{МП}(t) + 0,402134 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 3,95184 \ln \text{ФВ}(t) + 0,159736 \ln \text{ИНБТ}(t) +$ $+ 1,036659 \ln \text{П}(t) - 5,92163 \ln \text{ПАД}(t) - 0,70113t;$ $\text{СКО} = 0,0026 \%. \quad (115)$
Республика Тыва	$\ln \text{ВРП}(t) = 2,053067 + 0,333631 \ln \text{МП}(t) + 0,015436 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 1,070564 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00011 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,000461 \ln \text{ОФБТ}(t) + 0,002011 \ln \text{ПП}(t) +$ $+ 0,241082t; \text{СКО} = 0,0003 \%. \quad (116)$
Удмуртская Республика	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,415208 + 0,200561 \ln \text{МП}(t) + 0,333299 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 0,460407 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,0025 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,003513 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,064164 \ln \text{П}(t) +$ $+ 0,117054t; \text{СКО} = 0,00077 \%. \quad (117)$
Республика Хакасия	$\ln \text{ВРП}(t) = 4,117365 + 0,047481 \ln \text{МП}(t) +$ $+ 0,441845 \ln \text{ИНБТ}(t-1) + 0,176154 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 0,096231 \ln \text{ИН}(t-3) + 0,246682 \ln \text{ЧЧ}(t) -$ $- 0,63851 \ln \text{ПАД}(t) + 0,152807t; \text{СКО} = 0,0717 \%. \quad (118)$
Чувашская Республика	$\ln \text{ВРП}(t) = 1,844091 + 0,497512 \ln \text{МП}(t) + 0,047563 \ln \text{ИН}(t-1) +$ $+ 0,321994 \ln \text{ПП}(t) - 0,00238 \ln \text{ПАД}(t) -$ $- 0,00016 \ln \text{ФВ}(t) + 0,096694t; \text{СКО} = 0,000058 \%. \quad (119)$
Республика Саха (Якутия)	$\ln \text{ВРП}(t) = -155,998 + 6,661026 \ln \text{МП}(t) + 1,944697 \ln \text{ИНТС}(t) +$ $+ 22,89142 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,95849 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 1,005217 \ln \text{ИНТС}(t-1) + 0,578815 \ln \text{ОФТС}(t) +$ $+ 0,210948t; \text{СКО} = 1,33 \%. \quad (120)$

Окончание таблицы 3

Регион	Модель ВРП
Еврейская автономная область	$\ln \text{ВРП}(t) = -56,0781 + 0,057222 \ln \text{МП}(t) + 0,34317 \ln \text{ИН}(t) +$ $+ 15,89344 \ln \text{ПАД}(t) - 0,00189 \ln \text{ИН}(t-2) +$ $+ 0,002332 \ln \text{ИН}(t-3) + 0,001442 \ln \text{ИНБТ}(t-1) +$ $+ 0,145222t; \text{СКО} = 0,00381 \%. \quad (121)$
Чукотский автономный округ	$\ln \text{ВРП}(t) = -12,0041 + 0,092478 \ln \text{МП}(t) + 2,399813 \ln \text{ИН}(t-3) +$ $+ 3,798069 \ln \text{ЧЧ}(t) - 0,03819 \ln \text{ИНБТ}(t-1) -$ $-0,21193 \ln \text{ПАД}(t) + 0,191244 \ln \text{ФВ}(t) + 0,073594t;$ $\text{СКО} = 0,0565 \%. \quad (122)$

Анализ этих моделей дает ориентиры для эффективных действий в различных областях хозяйственной политики государства. Так, имея в виду знаки и величины их коэффициентов при различных переменных, ради ускорения экономического роста России имеет смысл активизировать финансирование из федерального бюджета строительства автодорог общего пользования с твердым покрытием, прежде всего, в Липецкой, Ярославской, Ростовской областях, Еврейской автономной области, Республике Дагестан, Орловской области, Красноярском крае, Волгоградской области, Республике Карелия, Омской и Магаданской областях, усилить налоговое, кредитное и т. п. стимулирование железнодорожного строительства в Свердловской и Рязанской областях, Карачаево-Черкесской Республике, Липецкой, Калининградской и Орловской областях.

Кроме того, на уровне федеральных округов необходимо изыскать возможности помочь за счет региональных и местных ресурсов ускоренному сооружению таких автодорог в Калужской и Ивановской областях, железных дорог в Тамбовской и Курской областях (Центральный федеральный округ), строительству автодорог в Республике Адыгея и железных дорог в Ставропольском крае (Южный федеральный округ), строительству автодорог в Республике Башкортостан (Приволжский федеральный округ), их сооружению в Тюменской и Челябинской областях (Уральский федеральный округ), их строительству в Республике Тыва (Сибирский федеральный округ).

Вместе с тем, следует усилить контроль эксплуатации железных дорог, расположенных в Белгородской и Астраханской областях, Республике Карелия, Тверской и Костромской областях, Республике Калмыкия, а также — автодорог с твердым покрытием в Республике Татарстан, Воронежской, Нижегородской, Оренбургской областях, Кабардино-Балкарской Республике, Приморском крае, Республиках Хакасия и Северная Осетия — Алания,

Чукотском автономном округе, и сделать доступным большее использование этих коммуникаций в хозяйственных целях.

Требуется увеличивать капиталовложения из федеральных источников и поощрять за счет них частных инвестиций в объекты производственной инфраструктуры Республики Саха (Якутия), Ленинградской, Вологодской, Иркутской, Тюменской, Нижегородской, Магаданской областей, Республики Башкортостан, Псковской области, Хабаровского края, Республики Хакасия, Смоленской и Оренбургской областей, Красноярского края, Новгородской области. Следует из тех же источников стимулировать усилия самих инфраструктурных отраслей хозяйства по наращиванию их основных фондов в Республике Саха (Якутия), Рязанской, Камчатской, Калининградской, Читинской, Владимирской, Пермской, Архангельской областях, Республиках Мордовия и Калмыкия, Московской области, Республиках Коми и Карелия, Белгородской области, Москве, а из региональных и местных — в Калужской области (Центральный федеральный округ), Санкт-Петербурге (Северо-Западный федеральный округ), Ставропольском крае и Республике Ингушетия (Южный федеральный округ), Ульяновской области и Республике Марий Эл (Приволжский федеральный округ), в Новосибирской области и Республике Алтай (Сибирский федеральный округ), в Приморском крае и Амурской области (Дальневосточный федеральный округ).

Необходимо стимулированием и отчасти финансированием за счет средств федерального бюджета и стабилизационного фонда содействовать организации новых промышленных предприятий в Республике Ингушетия, Амурской, Томской, Волгоградской областях, Приморском крае, Самарской области, Республиках Калмыкия и Коми, Липецкой, Вологодской, Новгородской, Кемеровской областях, Красноярском крае, Республике Татарстан, Иркутской области, а за счет ресурсов региональных и местных бюджетов — в Московской и Костромской областях (Центральный федеральный округ), в Кабардино-Балкарской Республике и Ставропольском крае (Южный федеральный округ), в Республике Марий Эл, Ульяновской области, Чувашской и Удмуртской Республиках (Приволжский федеральный округ), в Алтайском крае и Республике Алтай (Сибирский федеральный округ). Это должно сочетаться с ужесточением мер государства, препятствующих созданию фиктивных или противоправно действующих предприятий в Мурманской и Читинской областях, Москве, Республике Дагестан, Оренбургской и Саратовской областях, Краснодарском крае, Республиках Башкортостан, Мордовия, Адыгея и Смоленской области.

Одновременно следует наращивать организационно-правовую реструктуризацию хозяйства с преобразованием государственных и муниципальных предприятий в частные там, где это дает наибольшую отдачу (Камчатская область, Республика Саха (Якутия), Челябинская, Рязанская, Калининградская, Белгородская, Тверская, Новгородская, Оренбургская

области, Чукотский автономный округ, Архангельская область, Краснодарский край, Липецкая, Костромская, Воронежская, Вологодская, Кемеровская, Ульяновская, Свердловская, Псковская, Брянская, Курганская, Астраханская, Иркутская, Тамбовская области).

Целесообразно усилить налоговое стимулирование инвестиций вообще и вложений прибыли предприятий в основной технологический капитал в частности. Прибыль, инвестируемую в хозяйство региона, имеет смысл меньше подвергать налогообложению в Республике Мордовия, Пензенской области, Карачаево-Черкесской Республике, Чукотском автономном округе, Камчатской области, Москве, Ростовской, Пермской, Тверской, Белгородской областях, Республике Ингушетия, Алтайском крае, Свердловской и Калужской областях, Республике Дагестан, Костромской области, Республике Татарстан, Астраханской и Читинской областях, Еврейской автономной области, Ярославской области, Удмуртской Республике, Республике Коми, Санкт-Петербурге и Владимирской области, а прибыль, инвестируемую в основной технологический капитал предприятия, — в Московской и Ленинградской областях, Хабаровском крае, Саратовской и Омской областях, Республике Хакасия, Новгородской, Сахалинской, Нижегородской областях, Красноярском крае, Томской, Тюменской, Курганской, Брянской областях и Республике Ингушетия.

Вместе с тем, следует поощрять наращивание основных производственных фондов предприятиями Воронежской, Кемеровской, Брянской, Тамбовской, Новосибирской, Калужской областей, Москвы, Алтайского, Краснодарского и Хабаровского краев, их ускоренную амортизацию в Республике Коми, Нижегородской, Новгородской, Амурской областях, Приморском крае, Москве, Московской, Волгоградской, Ростовской, Тверской областях и Краснодарском крае, повышение фондовооруженности труда в Республике Татарстан, Пензенской и Смоленской областях, Санкт-Петербурге, Астраханской и Магаданской областях, в Республике Карелия, Чукотском автономном округе, Республике Северная Осетия — Алалия, Самарской, Сахалинской и Тюменской областях.

Наконец, необходимо усилить контроль расходов на мероприятия, призванные обеспечивать «автономный технический прогресс» (прежде всего, переобучение и повышение квалификации кадров, рационализация и изобретательство, стандартизация и унификация, трудовая дисциплина и т. п.), имея в виду сокращение не оправдывающих себя затрат. Правительство страны должно заняться этим применительно к Республике Мордовия, Пензенской, Челябинской, Рязанской, Московской, Томской, Пермской областям, Республике Татарстан, Тверской, Липецкой, Ленинградской, Ростовской, Камчатской, Белгородской и Архангельской областям. А на уровне федеральных округов внимание следует обратить на Воронежскую и Владимирскую области (Центральный федеральный

округ), Волгоградскую область и Республику Ингушетию (Южный федеральный округ), Самарскую область (Приволжский федеральный округ), Свердловскую область (Уральский федеральный округ), Кемеровскую и Иркутскую области (Сибирский федеральный округ), Хабаровский край и Амурскую область (Дальневосточный федеральный округ).

Прогнозы по моделям ВВП субъектов федерации, в совокупности используемые как фактор, от которого зависит экономическая динамика страны, дают возможность предвидеть ее много точнее, чем позволяют другие способы. При этом на сопоставимой информации (36) верифицируется как

$$\ln \text{ВВП}(t) = -0,78505 + 1,058961 \ln \left[\sum_{i=1}^{79} \text{ВВП}_i(t) \right], R^2 = 0,9983. \quad (123)$$

(0,334308) (0,021759)

Применительно к (121) была построена дополняющая функция

$$\begin{aligned} \ln[\text{ВВП}(t)^n / \text{ВВП}(t)^p] = & 0,209633 - 0,08852 \ln \text{ИНИН}(t) + \\ & (0,004963) (0,000151) \\ & + 0,044848 \ln \text{ИНИН}(t-2) + \\ & (0,000229) \\ & + 0,022105 \ln \text{ИМП}(t) - 0,00136t; R^2 = \\ & (0,000291) (0,0000403) \\ = & 0,9999997, \end{aligned} \quad (124)$$

где $\text{ВВП}(t)^p$ — значение $\text{ВВП}(t)$, получаемое расчетом по (123), ИНИН — иностранные инвестиции в Россию, ИМП — объем российского импорта. При совмещении (123) и (124) получается модель

$$\begin{aligned} \ln \text{ВВП}(t) = & -0,57542 + 1,058961 \ln \left[\sum_{i=1}^{79} \text{ВВП}_i(t) \right] - 0,08852 \ln \text{ИНИН}(t) + \\ & + 0,044848 \ln \text{ИНИН}(t-2) + 0,022105 \ln \text{ИМП}(t) - 0,00136t. \end{aligned} \quad (125)$$

Среднее квадратическое отклонение ВВП, вычисляемых по этой модели, от наблюдаемых за расчетный период составляет 0,00129 %.

* * *

Таким образом, получены количественно определенные представления о влиянии состояния и динамики структурных, инновационных, региональных факторов на экономический рост современной России, необходимые, чтобы повысить качество его прогнозирования и улучшить

обоснование хозяйственной политики государства. Выполненные расчеты показали, что, стремясь к ускорению экономического прогресса, основной упор в ней следует делать на содействие развитию машиностроения страны, расширению занятости в частном секторе хозяйства, повышению его инвестиционной активности, росту его диверсификации и инфраструктурного оснащения.

Литература

1. *Кади Дж.* Количественные методы в экономике. М.: Прогресс, 1977.
2. Российский статистический ежегодник. М.: Госкомстат РФ, 1999–2004.
3. Регионы России. М.: Госкомстат РФ, 1998–2004.
4. Инвестиции в России. М.: Госкомстат РФ, 2001, 2003, 2005.