



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2220-6469-2020-14-4-81-95
 УДК 330.341+330.356.7+3(045)30.342.173(045)
 JEL N14, O43, O57, P51

Анализ роли институтов и технологий в экономическом росте позднего СССР в межстрановом сопоставлении*

Д.В. Диденко^а, Н.В. Гринева^б

^а Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия;

^б Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия

^а <http://orcid.org/0000-0001-5295-2538>; ^б <http://orcid.org/0000-0001-7647-5967>

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования, нацеленного на определение роли институциональной и технологической динамики в экономическом росте позднего СССР по сравнению с референтными странами. Предложена модификация производственной функции, аналогичной по форме экзогенной модели роста Mankiw, Romer, Weil (1992) с физическим и человеческим капиталом, посредством введения переменных, характеризующих институциональную и общетеchnологическую составляющие. Представлены новые результаты расчетов эффектов от наращивания физического и человеческого капитала в советской экономике позднего периода. Также приведены статистические оценки негативного вклада понижения технологического уровня индустриальной экономики СССР. Частично подтверждается гипотеза об ухудшении институциональной среды в СССР. Но ее негативный вклад не был более сильным и значимым, чем в других странах. Таким образом, не подтверждается идея об обреченности советской экономики в силу существенных недостатков ее институтов. Обсуждаются перспективные направления дальнейшей разработки исследуемой проблематики.

Ключевые слова: планируемая экономика; новые теории роста; производственная функция; человеческий капитал; институциональная среда; технологический уровень

Для цитирования: Диденко Д.В., Гринева Н.В. Анализ роли институтов и технологий в экономическом росте позднего СССР в межстрановом сопоставлении. *Мир новой экономики*. 2020;14(4):81-95. DOI: 10.26794/2220-6469-2020-14-4-81-95

ORIGINAL PAPER

Analysis of the Role of Institutions and Technologies in Economic Growth of the Late USSR in a Cross-Country Comparison**

D.V. Didenko^a, N.V. Grineva^b

^a Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia;

^b Financial University,
 Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

^a <http://orcid.org/0000-0001-5295-2538>; ^b <http://orcid.org/0000-0001-7647-5967>

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00680 «Исследование институциональных механизмов взаимодействия науки и управления экономикой в СССР (середина 1950-х — конец 1980-х гг.) в контексте развития системы стратегического планирования в государственном секторе экономики РФ».

** The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research within the framework of scientific project No. 19-010-00680 "Research of institutional mechanisms of interaction between science and economic management in the USSR (the mid-1950s — late 1980s.) in the context of the development of a strategic planning system in the public sector of the economy R.F."



ABSTRACT

The article presents the results of a study aimed at defining the role of institutional and technological dynamics in the economic growth of the late USSR in comparison with reference countries. We propose a modification of the production function, similar to the exogenous growth model by Mankiw, Romer, Weil (1992) with physical and human capital, by augmenting it with variables for institutional and general technological components. We present our new estimates of the effects of an increase in physical and human capital in the late Soviet economy. Also, we obtain statistical assessments of the negative contribution of the decrease in the technological level of the industrial economy of the USSR. We partially confirm the hypothesis about the deterioration of the institutional environment in the USSR. But its negative contribution was not more decisive and more significant than in other countries. Thus, the idea of the doom of the Soviet economy, due to the substantial flaws of its institutions, was not confirmed. Finally, we discuss the prospective lines of further exploration into the issues under study.

Keywords: planned economy; new growth theories; production function; human capital; institutional environment; technological level

For citation: Didenko D.V., Grineva N.V. Analysis of the role of institutions and technologies in economic growth of the late USSR in a cross-country comparison. *Mir novoi ekonomiki = The World of the New Economy*. 2020;14(4):81-95. DOI: 10.26794/2220-6469-2020-14-4-81-95

ПОСТАНОВКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

К середине 1950-х гг. с завершением проводившейся мобилизационными методами ускоренной индустриализации в СССР было создано среднеразвитое индустриальное общество с прогрессирующим сектором частного потребления, использующее технологии широкого применения на уровне мировой технологической границы (хотя и в меньших масштабах). Однако уже тогда обозначились первые признаки замедления роста экономики, которые в конце 1980-х гг. перешли в спад и системный кризис, которые в сочетании с политическим кризисом привели к распаду СССР.

Среди предлагаемых в научной литературе объяснений причин замедления экономического роста в СССР, проецируемых также на характер развития постсоветской России, можно выделить 3 основных объяснения: 1) «неоклассическое»: перенакопление капитала (прежде всего физического, который обладает меньшей по сравнению с человеческим способностью создавать позитивные внешние эффекты) в условиях дефицита рабочей силы привело к снижению его отдачи; 2) «институциональное»: ухудшение институциональной среды¹

выразилось в снижении качества управления, что привело, в том числе, к увеличению отставания от мировой технологической границы²; 3) «сырьевое проклятие»: стратегия извлечения ренты за счет сырьевого экспорта привела к множеству негативных эффектов, в том числе к снижению технологического уровня обрабатывающих отраслей и ухудшению качества институтов.

«Неоклассическое» объяснение частично поддерживается тем стилизованным фактом, что практически все быстро индустриализировавшиеся страны догоняющего развития испытывали замедление темпов роста, но, как правило, на более высоком уровне ВВП на душу населения и менее жесткое по сравнению с СССР. Аргументация «сырьевого проклятия» в данном случае позиционируется как дополняющая «институциональное» объяснение. В этой связи наш анализ сосредоточен на доступных свидетельствах о динамике институциональной среды во взаимодействии с технологическими режимами и их роли в макроэкономической динамике СССР.

ся на прогрессирувавшем ослаблении качества государственных институтов в позднем СССР и РФ по сравнению с Китаем в 1950–1970-х гг., в силу чего во многом неудачными оказались постепенные реформы в направлении децентрализации советской экономики.

¹ Институты в данном случае понимаются в широком смысле как формальные (правовые) и неформальные правила взаимодействия экономических субъектов в процессе производства и обмена благами и ресурсами, в традиции, идущей от Д. Норта [1, 2]. С эффективностью взаимодействия элементов системы государственного управления связано понятие «качество институтов» (institutional capacity), разработанное, в частности, В. Поповым [3]. В данном случае акцент делает-

² Так, по мнению, Д. Аджемоглу и Дж. Робинсона, в условиях укрепления «экстрактивных» институтов государственного принуждения, централизованного планирования и мобилизационной экономики темпы роста не могли быть устойчивыми в условиях исчерпания избыточной рабочей силы в низкопроизводительном аграрном секторе, нарастающего рентоискательства политической элиты и слабых стимулов к распространению инноваций [4].



В данном исследовании основной вопрос ставится следующим образом: насколько институциональная динамика и технологический уровень имели значение в замедлении экономического роста позднего СССР на фоне референтных стран.

Согласно нашей гипотезе, в 1960–1980-х гг. снижалась эффективность взаимодействия институтов управления экономикой (во времени и относительно других быстро развивавшихся стран).

Также исследуется вопрос о влиянии уровня технологий в сочетании с физическим и человеческим капиталом (квалифицированного труда) в динамике. Для этого проводится сравнение соответствующих показателей по СССР и ряду других стран. Выдвигается гипотеза, что технологический режим в СССР был связан со сравнительно слабыми изменениями сочетания основных факторов производства.

Таким образом, цель данной статьи заключается в том, чтобы показать роль институциональной и технологической динамики в экономическом росте позднего СССР, установив, насколько быстро изменялись сочетания труда и капитала в советской экономике по сравнению с другими странами.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ

В качестве основных факторов современного экономического роста неоклассические модели рассматривают накопление физического и человеческого капиталов, реаллокацию рабочей силы (трудовых ресурсов), а также институциональные и технологические изменения, ведущие к повышению совокупной факторной производительности. Главную роль человеческого капитала акцентируют разработанные в зарубежной литературе новые теории экономического роста, из которых его экзогенная модель [5] адаптируется нами для изучения советской экономики. В этом случае экономический рост рассматривался как результат совокупности действия преимущественно внешних факторов, исчерпание которых приводит к его замедлению и остановке. Выбор экзогенной модели связан прежде всего с тем, что в литературе (в частности, в [6]) убедительно показано, что советский экономический рост не имел признаков, присущих самоподдерживающемуся, в силу специфического для плановой экономики характера накопления физического капитала (ориентация на новое стро-

ительство вместо замещения морально устаревающих производственных мощностей).

В качестве основного методологического подхода нами применена классическая производственная функция Кобба–Дугласа, которая подвергалась модификациям [7] и [5], в первом случае — за счет интерпретации нераспределенного остатка факторов производства как общетехнологического уровня экономики, во втором — посредством включения в нее человеческого капитала. Однако в [5] человеческий капитал измерялся не в стоимостном выражении (как другие переменные), а в натуральном. Данное несоответствие было устранено в [8], где все показатели измерялись в стоимостном подушевом выражении (в связи с этим не выделялся простой труд) и с точки зрения темпов изменения, т.е. с участием производных.

В отечественной литературе метод производственной функции к анализу отечественной экономики применялся в трудах А. И. Анчишкина, Ю. В. Яременко [9, 10]. В зарубежной литературе он использовался в работах М. Вайтцмана, П. Десаи, Г. Офера, У. Истерли и С. Фишера, В. В. Попова [6, 11–14]. Однако большинство этих исследований ограничивалось классическим набором переменных (физический капитал и труд), в редких случаях включали человеческий капитал [14], но без операционализации институциональной и технологической динамики.

Нами предложена модификация производственной функции, аналогичной по форме экзогенной модели роста [5] с физическим и человеческим капиталом, посредством введения переменных, характеризующих институциональную и общетехнологическую составляющие.

В работах исследователей, аффилированных со Всемирным банком, проводилась идея, что неимущественную часть национального богатства наряду с иностранными финансовыми активами составляют человеческий и институциональный капиталы [15, 16]. При всей теоретической спорности определения институтов как формы капитала и методики их стоимостной оценки важно их выделение как фактора, влияющего на производственные возможности экономической системы и введение его в состав производственной функции (переменная «индекс главенства закона») [15].

Указанная производственная функция тестировалась с использованием собранных статистических данных по СССР и референтным (по различ-



ным критериям) странам с крупной национальной экономикой, потенциально способной создавать эффект масштаба: США, Германия, Испания, Бразилия, Китай.

Принципиальные критерии выбора референтных стран: основной геополитический конкурент с развитой индустриальной рыночной экономикой (начавшей переход к постиндустриальной) в базовых отраслях задает уровень мировой технологической границы, с исторически обусловленным демократическим типом политического режима (США); наличие развитой и социально ориентированной индустриальной рыночной экономики с демократическим (посттоталитарным) политическим режимом (ФРГ); наличие среднеразвитой индустриально-аграрной рыночной экономики и авторитарного политического режима, с быстрым переходом к демократическому (Испания); наличие среднеразвитой аграрно-индустриальной рыночной экономики, с резкими переходами политического режима от демократического к авторитарному и обратно (Бразилия); наличие заимствованной у СССР модели планируемой экономики в самом начале перехода от аграрного к индустриальному обществу, с последующими сильными модификациями в рыночном направлении (Китай).

В литературе по применению производственных функций имеются два основных подхода: 1) вменение факторных доходов экзогенно и расчет совокупной факторной производительности (СФП) через дифференциальные уравнения с возможностью декомпозиции СФП [8, 17]; 2) преобразование производственной функции в линейную регрессию (логарифмированием) и оценка коэффициентов в этой регрессии методом наименьших квадратов. В данном случае был выбран регрессионный анализ. Связано это, в том числе, с расширением количества независимых переменных, характеризующих однотипные экономические процессы, по сравнению с классической производственной функцией. Так, в наших моделях с разных сторон 3 переменные (прокси-индикатора) опосредованно³ характеризуют институциональную

³ Два основных фактора производства (физический и человеческий капитал) измеряются непосредственно в стоимостном или в индексном выражении. Последнее является производным от натурального (средняя продолжительность образования в институционализированных формах) и финансового показателей (относительный прирост дохода в результате 1 года образования). Индекс человеческого капитала, будучи умноженным на численность рабочей силы, приводит к одному

среду, а 4 переменные технологический уровень производства.

Информационная база (источники)

- К основным источникам относятся следующие:
 - официальные статистические данные, опубликованные советскими высшими органами государственной статистики (как правило, в специализированных изданиях: «Промышленность СССР», «Внешняя торговля СССР», а также в юбилейных сборниках «Народное хозяйство СССР»);
 - существующие в литературе расчеты и оценки по реконструкции показателей исторических национальных счетов СССР [14, 18–22], человеческого капитала и демографических показателей [23–25]; натуральные показатели выпуска отдельных отраслей [26], уровень преступности [27], военные расходы [13, 28];
 - тематические межстрановые наборы данных в формате электронных ресурсов: прежде всего данные по историческим национальным счетам Penn World Tables — PWT [29; 30]; в качестве источников для сверки — Extended Penn World Tables — EPWT⁴; Ameco⁵, поддерживаемый Европейской комиссией; демографические данные⁶; данные по военным расходам⁷; данные о выработке электроэнергии [31]; латентный индекс демократии [32].

Нами выбраны прокси-индикаторы, имеющие доступные и относительно достоверные статистические данные и оценки (табл. 1). Применение ряда таких прокси-индикаторов (в первую очередь уровня умышленных убийств) апробировано в научной литературе, посвященной изучению влияния институтов на экономическое развитие [3].

- Выбранные прокси-индикаторы *институциональной среды* советской экономики:

из вариантов ее стоимостной оценки. В отличие от этих двух основных факторов, прокси-индикаторы измеряют экономические явления и процессы опосредованно.

⁴ Marquetti A., Foley D. Extended Penn World Tables v. 4.0 — EPWT 4.0, March 2012. URL: <https://sites.google.com/a/newschool.edu/duncan-foley-homepage/home/EPWT>.

⁵ AMECO. Annual macro-economic database of the European Commission's Directorate General for Economic and Financial Affairs (DG ECFIN). URL: http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/ameco/zipped_en.htm.

⁶ Human Life Table Database. 2019. Max Planck Institute for Demographic Research. URL: <https://www.lifetable.de/cgi-bin/data.php>.

⁷ SIPRI Military Expenditure Database 2019. URL: <https://www.sipri.org/databases/milex>.



– уровень насильственной преступности — измеряет (не)готовность членов общества к соблюдению элементарных правил социального взаимодействия; умышленные убийства отличаются лучшим уровнем регистрации, при том что экономическая преступность характеризуется высоким уровнем латентности⁸;

– уровень военных расходов — отражает выбор политической власти в отношении характера ответа на внешние вызовы и угрозы национальной безопасности, существенным образом задающий режимы функционирования экономических институтов;

– латентный индекс демократии [32] — измеряет особенности идеологически различных политических режимов по единым критериям, смещенным в сторону либеральных ценностей, но в данном случае в относительном измерении.

• В качестве релевантных для индустриальной экономики выбраны следующие прокси-индикаторы *технологического уровня*:

– износ физического капитала (накопленная амортизация) — опосредованно отражает уровень его качества, в большей степени — новизны, меньшей — близость к технологической границе;

– энергоемкость ВВП/ВВП (по электроэнергии) — опосредованно отражает уровень индустриального развития экономики на ранних стадиях (при повышении), на поздних стадиях — готовность к переходу на постиндустриальную стадию (при понижении);

– уровень младенческой смертности — опосредованно измеряет отношение к человеческой жизни, социальное измерение индустриального развития;

– доля энергоносителей (в первую очередь нефти и газа) в экспорте — показатель уровня технологической сложности/примитивности экспорта, обладающего внешней конкурентоспособностью.

Вопрос о степени достоверности данных официальной статистики по экономике СССР ранее рассматривался в научной литературе (в части, относящейся к человеческому капиталу и агрегированным показателям национальных счетов в [8, 24]). Специфика методологии расчета национального дохода (только материальное производство

в соответствии с отчетностью хозяйствующих субъектов) и конструкция ценовых индексов, приводящая к занижению инфляционных показателей, делают агрегированные показатели несопоставимыми во времени и с референтными странами. В этой связи предпочтительно использование реконструкций исторических национальных счетов, а также сведений о военных расходах, заимствованных из указанных выше исследований. В то же время в литературе отмечается очень высокая достоверность сведений о натуральных показателях выпуска промышленности в СССР, особенно производства электроэнергии [33, 34]. В отличие от постсоветского периода, достаточно достоверной может быть признана советская статистика внешней торговли, прежде всего стратегическими товарами, которая осуществлялась через специализированные государственные объединения.

Пропуски в данных заполнялись с помощью интерполяций по нелинейным функциям, в том числе с привлечением дополнительных источников. В частности, были интерполированы данные по младенческой смертности в СССР из Госкомстата СССР с привлечением альтернативных данных⁹ и аналогичных данных по России [25]. Данные по уровню военных расходов в СССР за 1965–1987 гг. [22] были ретро- и экстраполированы с привлечением в качестве дополнительных источников [13, 28].

Различные прокси-индикаторы с разных сторон характеризуют одно экономическое явление (институциональную либо технологическую среду). Кроме того, они демонстрируют разнонаправленные тенденции. В связи с этим в общую модель для каждой страны были включены несколько прокси-индикаторов.

Анализ проводился по 3 группам линеаризованных (посредством логарифмирования) регрессий, относящихся к отдельным странам: 1) классическая модель для каждой из исследуемых стран с двумя независимыми переменными (физический и человеческий капиталы как факторы производства); 2) частные модели с постоянным присутствием двух основных независимых переменных и поочередным включением одного прокси-индикатора либо институционального, либо технологического блока (т.е. в каждой модели

⁸ В СССР с середины 1950-х по середину 1980-х гг. зафиксировано повышение коэффициентов экономической преступности в 1,5–2,5 раза (по взяточничеству — в 20 раз) против 1,3 раза по умышленным убийствам за 1960–1991 гг. (расчет по [27]).

⁹ Human Life Table Database. 2019. Max Planck Institute for Demographic Research. URL: <https://www.lifetable.de/cgi-bin/data.php>.

Таблица 1 / Table 1

Основные источники данных по показателям институциональной среды и технологического уровня в СССР (для использования в моделях производственных функций за период 1955–1991 гг.) / Principal sources of the data on indicators of the institutional environment and technological level in the USSR (for utilization in production function models for the period 1955–1991)

Категория	Показатель	Период	Основные источники и литература	Примечания
Институциональная среда	Уровень экономической и насильственной преступности	1956–1991	Лунеев (2005) [27]	
	Латентный индекс демократии	1955–1991	Foldvari (2014) [32]	
	Уровень военных расходов	1955–1990	Becker (1969) [19], Brada, Graves (1988) [28], Ofer (1987) [13], Steinberg (1990) [22]	
Технологический уровень	Износ физического капитала (накопленная амортизация)	1955–1991	СВОГС*, Moorsteen, Powell (1966) [21], Воскобойников, Дрябина (2010) [18]	Для промышленности
	Уровень энергоемкости ВВП/ВВП	1955–1991	СВОГС	По электроэнергии
	Доля энергоносителей в экспорте	1955–1990	СВОГС	В первую очередь нефти и газа

* *Примечание / Note:* СВОГС — советские высшие органы государственной статистики в следующих изданиях: Внешняя торговля СССР. 1918–1966 (1967), Внешняя торговля Союза ССР за 1959–1963 годы (1965), Внешняя торговля СССР. 1922–1981 (1982), Внешняя торговля СССР в 1985 г. (1986), Внешние экономические связи СССР в 1990 г. (1991), Народное хозяйство СССР, 1922–1982 (1982), Промышленность СССР (1964), Промышленность СССР (1988) / The Soviet supreme boards for the government statistics in the following series: Foreign Trade of the USSR. 1918–1966 (1967), Foreign Trade of the USSR in 1959–1963 (1965), Foreign Trade of the USSR. 1922–1981 (1982), Foreign Trade of the USSR in 1985 (1986), External Economic Relations of the USSR in 1990 (1991), National Economy of the USSR, 1922–1982 (1982), Industry of the USSR (1964), Industry of the USSR (1988).

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

всего по 3 независимых переменных), которые оценивались и проверялись на статистическую значимость на уровне $\alpha = 0,05$ или $\alpha = 0,01$ по критериям Стьюдента и Фишера; 3) обобщенная модель с несколькими переменными (прокси-индикаторами) для каждой из анализируемых стран, которые обладали статистической значимостью на тех же уровнях (единый первоначальный набор переменных сократился по-разному для каждой страны после последовательного исключения прокси-индикаторов с наименьшей по модулю статистической значимостью по мере сокращения обобщенной модели до набора значимых переменных).

Собранные статистические данные являются частью выборки, и это позволяет анализировать их как

некую случайную выборку. Проведем анализ данных на примере СССР с помощью описательной статистики. Характеристики совокупности приведены в табл. 2.

Для симметричных и умеренно симметричных распределений отношение среднего квадратичного отклонения к среднему линейному отклонению (СКО/СЛО) должно находиться около значения 1,25. Данное отношение в совокупности несильно отклоняется от этой величины, так что распределение можно считать умеренно симметричным. Отношение СКО/СЛО в данной совокупности не превышает 2:1, из чего можно сделать вывод, что в ней нет резких выделяющихся отклонений, неоднородных с основной массой элементов, нарушающих развитие основной тенденции или закономерности совокупности. Таким образом,



Таблица 2 / Table 2

Характеристики совокупности статистических данных по основным показателям переменных производственных функций (СССР в период 1955–1991 гг.) / Descriptive statistics of the data sample on the basic indicators of variables of production function (the USSR in the period of 1955–1991)

Показатель	Y	K	HL	FK	EL	ME
Объем совокупности	36	36	36	36	36	36
Максимальное	2 015 712,53	10 246 859	412 497,3	42,93666	0,403883	0,1479
Минимальное	528 827,2103	936 929,7	150 402,3	25,50991	0,125549	0,100967
Среднее	1 367 519,625	5 091 430	272 004,7	31,07954	0,276834	0,132939
Дисперсия	2,08333E+11	8,25E+12	7,62E+09	31,00141	0,007846	0,000151
Среднее квадратическое отклонение (СКО)	456 435,4839	2 872 905	87 264,64	5,567891	0,088579	0,012279
Среднее линейное отклонение (СЛО)	394 177,6907	2 459 228	77 322,75	4,685828	0,076082	0,008949
Отношение СКО/СЛО	1,157943472	1,168214	1,128577	1,188241	1,164259	1,372066

Примечание / Note: обозначения и единицы измерения показателей приводятся в пояснениях к формулам (1), (2) и (6). ВВП (Y) и физический капитал (K) выражены в млн GK\$ по ППС 1990 г. / Designations and units of the indicators are provided in notations to formulas (1), (2) and (6). GDP (Y) and physical capital (K) are expressed in mln GK\$ at 1990 PPP.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

собранные статистические данные представляют собой хороший материал для исследований с помощью регрессионного анализа.

Классические модели для каждой из анализируемых стран имеют следующий вид:

$$Y_t = A_0 K_t^\alpha (HL)_t^\beta + u(t), \quad (1)$$

$$\ln Y_t = \ln A_0 + \alpha \ln K_t + \beta \ln (HL)_t + u(t), \quad (2)$$

где Y — объем ВВП/ВВП (в постоянных ценах по паритету покупательной способности — ППС);

A_0 — свободный член;

K — объем физического капитала (по восстановительной стоимости в постоянных ценах по ППС);

H — индекс человеческого капитала;

L — численность рабочей силы (тыс. чел.);

α — коэффициент регрессии при физическом капитале;

β — коэффициент регрессии при человеческом капитале;

u — остатки.

Частные модели для каждой из анализируемых стран имеют следующий вид:

$$Y_t = A_0 K_t^\alpha (HL)_t^\beta PI_t^\gamma + u(t), \quad (3)$$

$$\ln Y_t = \ln A_0 + \alpha \ln K_t + \beta \ln (HL)_t + \gamma \ln (PI)_t + u(t), \quad (4)$$

где дополнительно к формуле (1):

PI — прокси-индикатор институциональной среды или технологического уровня;

γ — коэффициент при прокси-индикаторе.

Обобщенная модель для каждой из анализируемых стран имеет следующий вид:

$$Y_t = A_0 FK_t^{a_1} EL_t^{a_2} IM_t^{a_3} EE_t^{a_4} K_t^{a_5} (HL)_t^{a_6} (MR)_t^{a_7} (LDI)_t^{a_8} ME_t^{a_9} + u(t), \quad (5)$$

$$\ln Y_t = \ln A_0 + a_1 \ln FK_t + a_2 \ln EL_t + a_3 \ln IM_t + a_4 \ln EE_t + a_5 \ln K_t + a_6 \ln (HL)_t + a_7 \ln (MR)_t + a_8 \ln (LDI)_t + a_9 \ln ME_t + u(t), \quad (6)$$

где FK — степень износа физического капитала, %;

EL — энергоемкость ВВП/ВВП по выработке электроэнергии (кВт×ч на единицу ВВП);

IM — уровень младенческой смертности (на 1000 живых новорожденных в возрасте до 1 года);



Таблица 3 / Table 3

Показатели частных моделей производственных функций советской экономики (1955–1991) /
Indicators of the particular models of production functions of the Soviet economy (1955–1991)

№ модели	A_0	α	β	γ	R^2	Стандартная ошибка	Относительная ошибка аппроксимации, %
1	73,75816 (0,5504)	0,42999 (0,0478)	0,2579 (0,0975)	-	0,9819	0,0534	0,274
2	73,8832 (0,4361)	0,4607 (0,0346)	0,3148 (0,0870)	-0,3459 (0,0477)	0,9978	0,0186	0,0922
4	363,4743 (0,4772)	0,2301 (0,0482)	0,4558 (0,0772)	-0,2963 (0,0506)	0,9911	0,0379	0,216
8	225,7892 (0,7524)	0,3622 (0,0561)	0,30908 (0,0963)	0,3586 (0,1726)	0,9840	0,0509	0,283

Примечание / Note: в скобках указаны стандартные ошибки / Standard errors are indicated in parentheses.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

EE — доля энергоносителей в экспорте (%);

MR — уровень умышленных убийств (на 100 000 жителей в год);

LDI — латентный индекс демократии;

ME — расходы на оборону (% ВВП);

a_n — коэффициенты при независимых переменных регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В общей сложности для исследования влияния отдельных прокси-индикаторов по всем странам было построено 8 частных моделей, попеременно включающих в себя переменные, обозначенные выше.

В табл. 3 представлены результаты моделирования по частным моделям с учетом различных прокси-индикаторов по экономике СССР:

модель 1 — основная [включает только физический (K) и человеческий капитал в стоимостной оценке (HL)];

модель 2 — дополнительно к основной включает степень износа физического капитала (FK);

модель 4 — дополнительно к основной включает энергоёмкость ВВП (EL);

модель 8 — дополнительно к основной включает уровень военных расходов (ME).

Приведены рассчитанные числовые значения коэффициентов, в скобках указаны стандартные ошибки. Также приведены значения стандартных ошибок для регрессии в целом и относительной ошибки аппроксимации.

Расчеты по моделям 3, 5, 6 и 7 не приводятся в связи с тем, что при включении соответствующего прокси-индикатора уровня младенческой смертности (IM), доли энергоносителей в экспорте (EE), уровня умышленных убийств (MR) и латентного индекса демократии (LDI) коэффициенты при них оказались незначимы на уровне $\alpha = 0,05$, и модели были непригодны для дальнейшего анализа.

Анализ показал, что все построенные модели характеризуются очень высокими (близкими к единице) коэффициентами детерминации, и это говорит о большой объясняющей способности переменных, включенных в модель, и низких значениях относительной ошибки аппроксимации (везде меньше 1%), свидетельствующих об оценке точности модели на очень высоком уровне. Наименьший из наблюдаемых коэффициентов Фишера (F) равен 677,7082 и значительно превышает табличное значение — $F_{\text{табл}} = 4,436787$. Следовательно, все полученные модели являются значимыми.

Построенные модели были проверены на выполнение условий теоремы Гаусса–Маркова на равенство математического ожидания остатков нулю, гомоскедастичность и автокорреляцию. Так, например, для модели 2 рассчитанная статистика Дарбина–Уотсона получилась равной $DW = 1,859056$, а табличные значения $dL = 1,29$, $dU = 1,65$. Таким образом, рассчитанная статистика DW попадает в интервал $[dU, 4 - dU]$, т.е. автокорреляции остатков не наблюдается.

На рис. 1 представлены графики фактических и смоделированных данных Y — объем ВВП/ВВП.

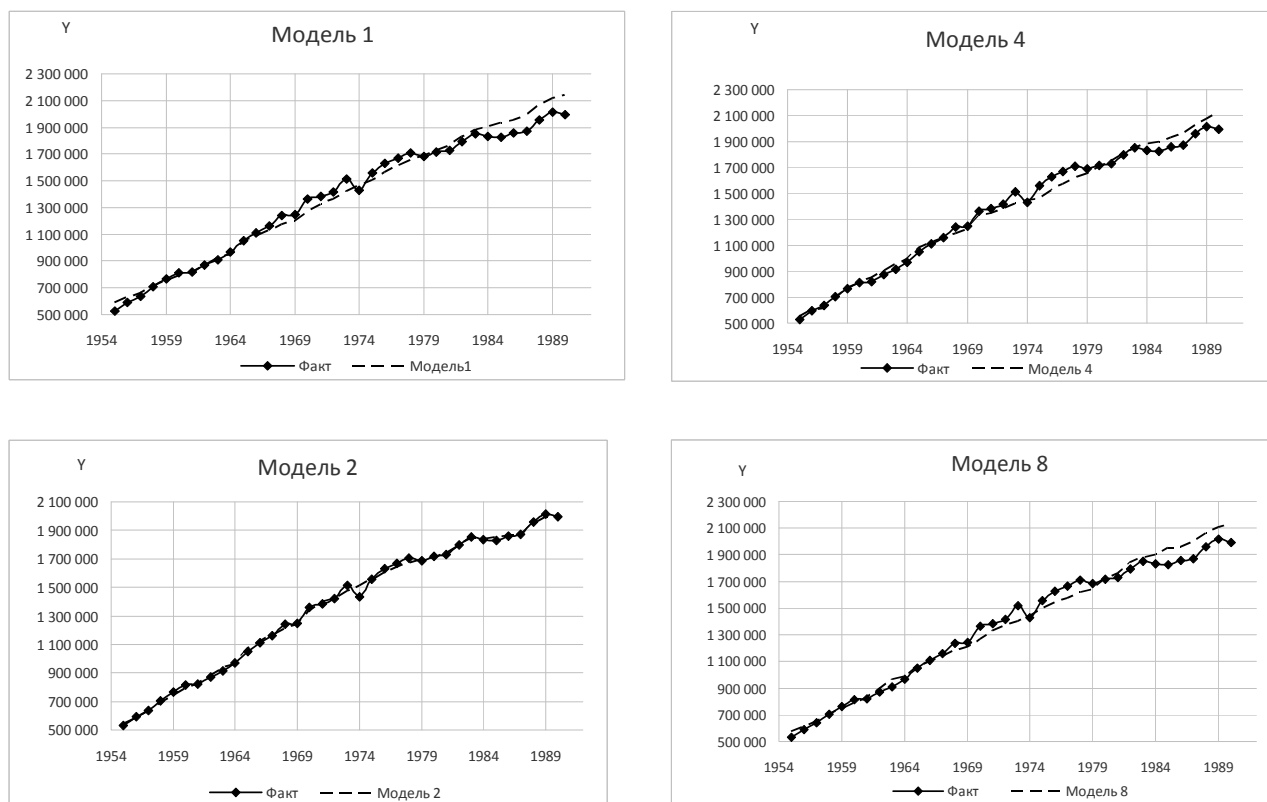


Рис. 1 / Fig. 1. Фактические и модельные значения в частных регрессиях по СССР / Actual and modelled values in particular regressions for the USSR

Примечание / Note: ВВП (Y) выражен в млн GK\$ по ППС 1990 г. / GDP (Y) is expressed in mln GK\$ at 1990 PPP.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

Близость фактических и смоделированных значений наглядно подтверждает хорошее качество построенных моделей.

После исследования влияния отдельных прокси-индикаторов на ВВП была построена модель обобщенная — модель последовательного исключения незначимых переменных до полного набора значимых. Моделирование проводилось для шести стран, включая СССР. Коэффициенты регрессии, коэффициенты при переменных, коэффициенты детерминации, а также стандартные ошибки для обобщенных моделей по странам представлены в табл. 4. На рис. 2 представлены графики фактических и смоделированных данных объема ВВП/ВПП (Y), подтверждающие хорошее качество построенных моделей.

Результаты анализа на уровне частных регрессий, включающих в качестве независимой переменной два фактора производства и один прокси-индикатор, показывают, что взятые по отдельности институциональные факторы могли играть значимую роль в экономическом развитии позднего СССР (уровни демократии и военных

расходов). Частично подтверждается гипотеза об ухудшении институциональной среды в СССР: имел место рост уровня насильственной преступности, но не сильный в мировом контексте; более того, в частной модели он не вносил отрицательного вклада в рост экономики (хотя приводил к незначимости вклада человеческого капитала). В частной модели с индексом демократии он вносил позитивный вклад в рост экономики (на грани статистической значимости). Иными словами, негативный вклад институтов не был более сильным и значимым, чем в других странах группы с их ухудшением. Однако полученные на данном этапе результаты недостаточны для подтверждения общей гипотезы о значимости институциональных факторов в замедлении темпов роста советской экономики.

Эффекты технологических прокси-индикаторов оказались более значимыми и всегда вносили отрицательный вклад в экономический рост. Негативный вклад понижения технологического уровня индустриальной экономики СССР в экономический рост страны получил в нашем ис-

Таблица 4 / Table 4

**Показатели общих регрессионных моделей страновых производственных функций /
Indicators of the aggregate models of country-specific production functions**

Страна	R^2	A_0	α_{FK}	α_{EL}	α_{IM}	α_{EE}	α_K	α_{HL}	α_{MR}	α_{LDI}	α_{ME}
СССР	0,999	1 н/д	-0,408 (0,04)	-0,397 (0,04)	н/з	н/з	0,610 (0,05)	0,450 (0,07)	н/з	н/з	н/з
США	0,999	2,03E-07 (1,08)	н/д	-0,210 (0,06)	0,629 (0,05)	н/з	0,907 (0,09)	1,093 (0,14)	-0,062 (0,03)	н/з	-0,063 (0,02)
Германия	0,996	4,38E-08 (4,03)	н/д	н/з	0,206 (0,06)	н/д	0,501 (0,1)	1,814 (0,42)	-0,216 (0,06)	1,005 (0,4)	-0,091 (0,04)
Испания	0,993	0,0163 (1,435)	н/д	-1,092 (0,21)	н/д	н/д	1,602 (0,17)	-0,768 (0,32)	-0,057 (0,02)	-0,202 (0,05)	н/з
Бразилия	0,994	8,48E-11 (3,96)	н/д	н/д	1,634 (0,32)	н/д	0,279 (0,11)	2,182 (0,29)	н/д	-0,144 (0,03)	-0,164 (0,04)
Китай	0,981	0,0147 (1,696)	н/д	н/д	1,344 (0,21)	н/д	-0,425 (0,21)	2,928 (0,46)	н/д	н/з	н/д

Примечание 1 / Note 1: н/д — отсутствие данных / Data not available.

Примечание 2 / Note 2: н/з — переменная незначима / Variable is insignificant.

Примечание 3 / Note 3: в скобках указаны стандартные ошибки аналогично табл. 3 / Standard errors are indicated in parentheses, similar to Table 3.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

следовании статистическую оценку. Это касается и такого широкого прокси-индикатора, как младенческая смертность, снижение которого вносило положительный вклад в рост экономики в основных референтных странах (по которым имеются данные достаточной полноты)¹⁰. Причем ни в одной референтной стране не было такой всеобщей картины ухудшения технологического уровня производства, когда отрицательный вклад в рост вносили все доступные прокси-индикаторы.

Следует отметить, что опосредованно наблюдаемое относительное снижение уровня используемых в СССР технологий во многом являлось следствием особенностей институциональной среды

¹⁰ Положительный знак коэффициента младенческой смертности интерпретируется в рамках мультипликативного влияния на зависимую переменную (ВВП), которое создается взаимодействием независимых переменных в модифицированной производственной функции. Так, например, по США в модели 1, которая включает только два фактора (физический капитал и квалифицированный труд), коэффициент при квалифицированном труде (человеческом капитале) оказался незначимым, а при включении младенческой смертности (в модели 3) он становится значимым и, более того, близок к единице (0,9647). Таким образом, синергетический эффект оказывается достигнутым.

централизованно планируемой экономики (хотя и не прямым): в основе политического выбора на высоких уровнях управления экономикой могли лежать искаженные и запаздывавшие информационные сигналы; принятые на высоких уровнях решения могли искажаться по мере движения соответствующих сигналов сверху вниз (в том числе вследствие институциональных конфликтов интересов принципала и агентов). Повышенная мобилизационная способность советской экономики могла иметь следствием ее пониженную инновационную способность (эконометрическая проверка этого положения, широко распространенного в нарративе научной литературы о советской экономике, выходит за рамки данного исследования).

Установлены следующие закономерности институциональной динамики в зависимости от группировки стран. В отличие от СССР, институциональные факторы (измеряемые данным набором прокси-индикаторов) играли значимую роль в большинстве референтных стран. Уровень насильственной преступности и бремя военных расходов ожидаемо оказались отрицательно связанными с экономическим ростом. В то же время

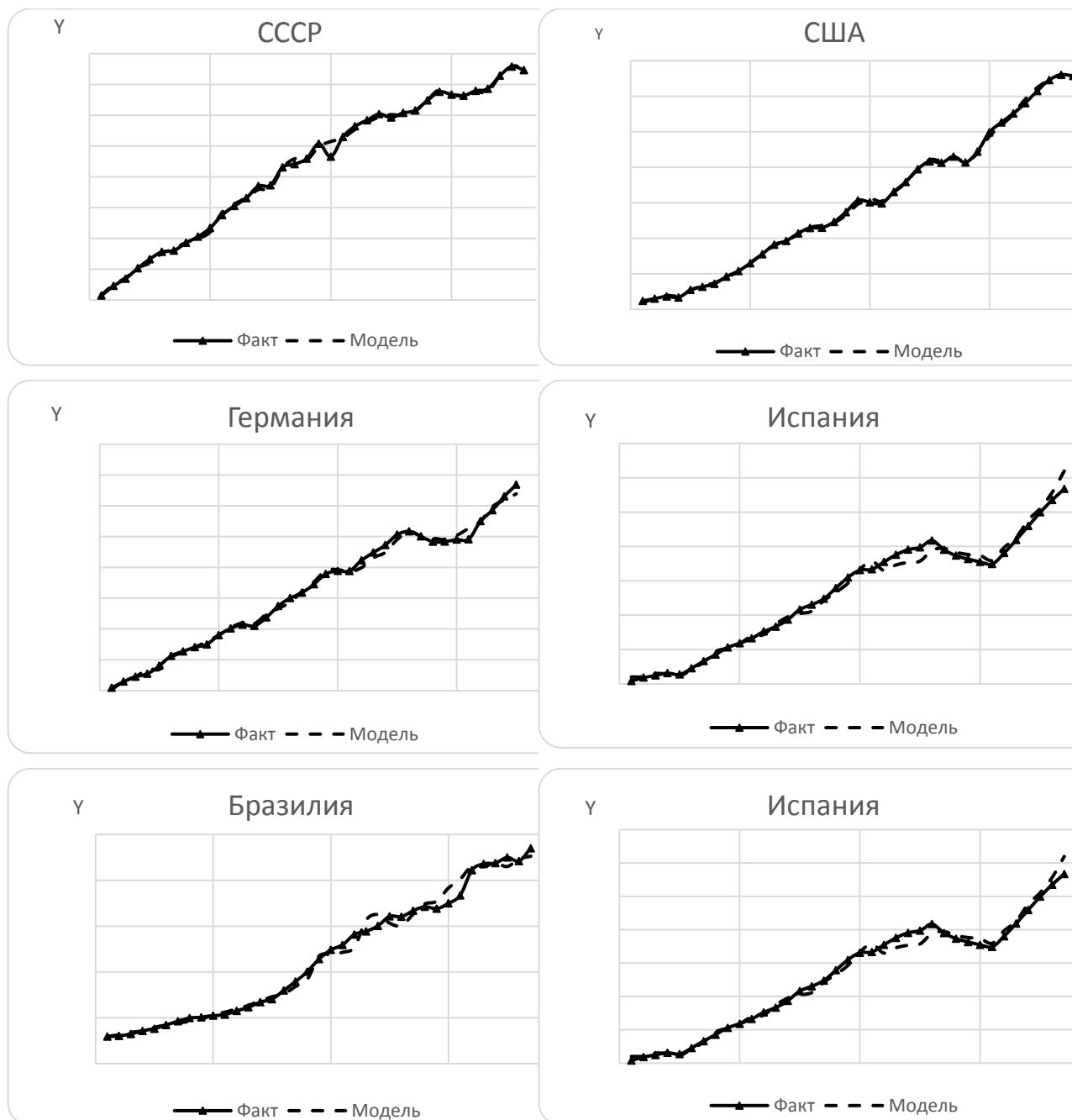


Рис. 2 / Fig. 2. Фактические и модельные значения в общих регрессиях по странам / Actual and modelled values in country-specific regressions

Примечание / Note: ВВП (Y) выражен в млн GK\$ по ППС 1990 г. / GDP (Y) is expressed in mln GK\$ at 1990 PPP.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

эффекты другого измерения институциональной среды (политического режима) оказались смешанными. Если в ФРГ, стране с развитой рыночной экономикой, преодолевавшей последствия тоталитарного политического режима, наблюдался положительный и статистически значимый эффект повышения относительного уровня демократии,

то в Испании и Бразилии (более близких к СССР странам по уровню ВВП на душу населения) вклад демократизации в экономический рост оказывался скорее отрицательным.

Результаты эконометрического анализа не подтверждают идею об обреченности советской экономики в силу существенных недостатков ее

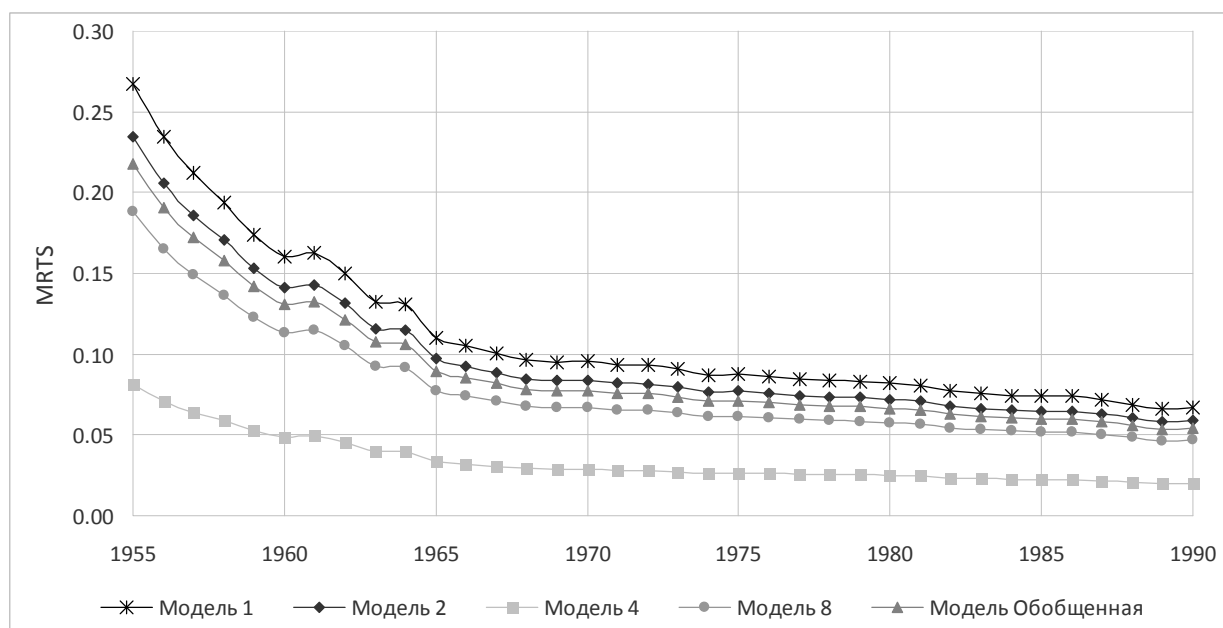


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика предельной нормы замещения (MRTS) физического капитала человеческим в частных моделях по СССР / Dynamics of the marginal rate of substitution (MRTS) of physical capital by human capital in partial models across the USSR

Примечание 1 / Note 1: MRTS — предельная норма замещения / Marginal Rate of Technical Substitution.

Примечание 2 / Note 2: см. примечание к рис. 1 / See note to Fig 1.

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

институтов. В межстрановом контексте она предстает как особый случай развития, имевший общие черты с референтными странами и особенности, характерные для отдельных из них (прежде всего — Китая, в ряде аспектов — Испании и Бразилии).

При том что в основе советского экономического роста лежало накопление физического капитала, вклад человеческого капитала также был положительным и статистически значимым. В большинстве референтных стран (кроме Испании, где его вклад был отрицательным) также наблюдается положительное и статистически значимое воздействие человеческого капитала на экономический рост. Но в СССР он был заметно ниже. Также в рыночных экономиках наблюдалось более сильное воздействие накопления физического капитала на экономический рост.

Для СССР установлена тенденция к снижению предельной нормы замещения физического капитала человеческим (рис. 3). Это интерпретируется как проявление снижения гибкости в управлении экономикой. Кроме того, включение прокси-индикаторов технологического уровня производства в страновые частные и обобщенные модели показало, что технологический режим в СССР был

связан со сравнительно слабыми изменениями сочетания основных факторов производства. Вероятно, это является следствием особенностей институциональной среды.

Не подтверждается также часто выдвигаемая в русле институционального подхода гипотеза «ресурсного проклятья»: показатель доли энергоносителей в экспорте СССР оказался с положительным коэффициентом, при этом статистически незначимым в двух группах моделей.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ПРОБЛЕМЫ

В предшествовавшей нашему исследованию литературе предпринимались попытки квантифицировать институциональную среду и технологический уровень производства, ввести соответствующие прокси-индикаторы и проанализировать их динамику. Однако в известных нам работах они не включались в эконометрический анализ методом производственной функции.

Разработанная для проверки нашей гипотезы методика макроэкономического анализа посред-

ством производственных функций основана на творческой адаптации моделей, апробированных в мировой научной литературе последних лет, к изучению советской экономики с операционализацией посредством ряда прокси-индикаторов, по которым доступны исторические данные.

В рамках анализа модифицированных производственных функций нами представлены новые результаты расчетов эффектов от наращивания физического и человеческого капитала (квалифицированного труда) в советской экономике рассматриваемого периода.

Дальнейшая разработка исследуемой проблематики в рамках выполняемого проекта представляется перспективной в следующих направлениях:

- введение новых прокси-индикаторов, в большей степени характеризующих сферу го-

сударственного управления экономикой (связано с преодолением существующих ограничений в отношении исторических статистических данных);

- переход от анализа значений рядов переменных к анализу рядов темпов их изменений в подушевом выражении (на единицу рабочей силы);

- учет страновых эффектов в регрессии по панельным данным (объединение межстрановых и внутривнутристрановых).

Ограничения для расширения перечня прокси-индикаторов связаны главным образом с недостаточностью, а также неполнотой некоторых рядов по экономике СССР: детализированные отчеты ЦСУ рассекречены лишь до начала 1970-х гг., а данные в научной литературе часто носят отрывочный характер.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала»; 1997. 190 с.
North D. Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. Moscow: Fund of book on economics "Sources"; 1997. 190 p. (In Russ.).
2. Норт Д. Понимание процесса экономических изменений. М.: Изд-во Высшей школы экономики (ГУ-ВШЭ); 2010. 256 с.
North D. Understanding the process of economic change. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics (SU-HSE); 2010. 256 p. (In Russ.).
3. Popov V. Mixed Fortunes: An Economic History of China, Russia, and the West. New York: Oxford University Press; 2014. 191 p.
4. Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: АСТ; 2015. 693 с.
Acemoglu D., Robinson J.A. Why are some countries rich and others poor. The origin of power, prosperity and poverty. Moscow: AST; 2015. 693 p. (In Russ.).
5. Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1992;107(2):407–437.
6. Popov V. Life Cycle of the Centrally Planned Economy: Why Soviet Growth Rates Peaked in the 1950s / Ed. by Estrin S., Kolodko G. W., Uvalic M. Transition and Beyond. Studies in Economic Transition. London: Palgrave Macmillan; 2007.
7. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*. 1957;39(3):312–320.
8. Van Leeuwen B., Didenko D., Földvári P. Inspiration versus perspiration in the economic development of the Former Soviet Union and China (ca. 1920–2010). *Economics of Transition*. 2015;23(1):228–230.
9. Анчишкин А.И. Прогнозирование темпов и факторов экономического роста / Сост. А.В. Суворов. М.: МАКС Пресс; 2003. 300 с.
Anchishkin A.I. Forecasting the pace and factors of economic growth. A. V. Suvorov, ed. Moscow: MAX Press; 2003. 300 p. (In Russ.).
10. Ярёмченко Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики. Кн. 1. М.: Наука; 2000. 400 с.
Yaremenko Yu. V. Theory and methodology of the study of multilevel economics. Prince 1. Moscow: Science Publishing House; 2000. 400 p. (In Russ.).

11. Weitzman M. L. Soviet Postwar Economic Growth and Capital-Labor Substitution. *American Economic Review*. 1970;60(5):676–692.
12. Desai P. The Soviet Economy: Problems and Prospects. Oxford: Basil Blackwell; 1987. 273 p.
13. Ofer G. Soviet Economic Growth: 1928–1985. *Journal of Economic Literature*. 1987;25(4):1767–1833.
14. Easterly W., Fischer S. The Soviet economic decline: Historical and Republican data. *World Bank Economic Review*. 1995;9(3):341–371.
15. Hamilton K., Ruta G., Bolt K., Markandya A., Pedroso-Galinato S., Silva P., Ordoubadi M. S., Lange G.-M., Tajibaeva L. Where is the wealth of nations? Measuring capital for the 21st century. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/287171468323724180/Where-is-the-wealth-of-nations-measuring-capital-for-the-21st-century>.
16. Lange G.-M., Hamilton K., Ruta G., Chakraborti L., Desai D., Edens B., Ferreira S., Fraumeni B., Jarvis M., Kingsmill W., Li H. The Changing Wealth of Nations. Measuring Sustainable Development in the New Millennium. Environment and Development. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2252>.
17. The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future / Ed. by G.-M. Lange, Q. Wodon, K. Carey. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29001>.
18. Воскобойников И. Б., Дрябина Е. В. Историческая статистика основных фондов российской промышленности в 1970–2004 годах. *Вопросы статистики*. 2010;(3):28–45.
Voskoboinikov I. B., Dryabina E. V. Historical statistics of fixed assets of Russian industry in 1970–2004. *Issues of Statistics = Voprosy statistiki*. 2010;(3):28–45. (In Russ.).
19. Becker A. S. Soviet national income, 1958–1964: National accounts of the USSR in the seven-year plan period. Berkeley: Univ. of California Press; 1969. 608 p.
20. Bergson A. Real National Income of Soviet Russia since 1928. Cambridge (Mass.): Harvard University Press; 1961. 472 p.
21. Moorsteen R., Powell R. The Soviet Capital Stock, 1928–1962. Homewood (Illinois): Richard D. Irwin, Inc.; 1966. 671 p.
22. Steinberg D. The Soviet Economy 1970–1990: A statistical analysis. San Francisco: Intern. Trade Press; 1990. 338 p.
23. Андреев Е. М., Дарский Л. Е., Харьков Т. Л. Население Советского Союза 1922–1991. М.: Наука; 1993. 143 с.
Andreev E. M., Darsky L. E., Kharkov T. L. The population of the Soviet Union in 1922–1991. Moscow: Science Publishing House; 1993. 143 p. (In Russ.).
24. Didenko D., Földvári P., Van Leeuwen B. The spread of human capital in the former Soviet Union area in a comparative perspective: Exploring a new dataset. *Journal of Eurasian Studies*. 2013;4(2):123–135.
25. Karabchuk T., Kumo K., Selezneva E. Demography of Russia: From the Past to the Present. London: Palgrave Macmillan; 2017. 334 p.
26. Смирнов С. В. Динамика промышленного производства в СССР и России: Часть I. Опыт реконструкции, 1861–2012. *Вопросы экономики*. 2013;(6):59–83.
Smirnov S. V. The dynamics of industrial production in the USSR and Russia: Part I. Experience of reconstruction, 1861–2012. *Issues of Economics = Voprosy ekonomiki*. 2013;(6). (In Russ.).
27. Лунеев В. В. Преступность XX века: Мировые, региональные и российские тенденции. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Волтерс Клувер; 2005. 912 с.
Luneev V. V. Criminality of the XX century: Global, regional and Russian trends. 2nd ed. Moscow: Wolters Kluwer; 2005. 912 p. (In Russ.).
28. Brada J. C., Graves R. L. Slowdown in Soviet Defense Expenditures. *Southern Economic Journal*. 1988;(54):969–984.
29. Maddison Project Database, version 2018. Bolt, Jutta, Robert Inklaar, Herman de Jong and Jan Luiten van Zanden, “Rebasing ‘Maddison’: New income comparisons and the shape of long-run economic development”, Maddison Project Working Paper 10. URL: <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>.
30. Feenstra R. C., Inklaar R., Timmer M. P. The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*. 2015;105(10):3150–3182.



31. Comin D., Hohl B. Cross-Country Technological Adoption: Making the Theories Face the Facts. *Journal of Monetary Economics*. 2004;51(1):39–83.
32. Foldvari P. A latent democracy measure 1850–2000. CGEH Working Paper Series. Working paper. No. 59. June 2014.
33. Ханин Г.И. Динамика экономического развития СССР. Новосибирск: Наука; 1991. 270 с.
Khanin G.I. The dynamics of economic development of the USSR. Novosibirsk: Science Publishing House; 1991. 270 p. (In Russ.).
34. Ханин Г.И. Экономическая история России в новейшее время. Т. 1. Экономика СССР в конце 30-х годов — 1987 год. Новосибирск: Изд-во НГТУ; 2008. 516 с.
Khanin G.I. Economic History of Russia in the XX century. Vol. 1. Soviet economy from the end 1930s to 1987. Novosibirsk, Publishing House of Novosibirsk State Technical University; 2008. 516 p. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитрий Валерьевич Диденко — доктор экономических наук, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

didenko-dv@ranepa.ru

Наталья Владимировна Гринева — кандидат экономических наук, доцент, Финансовый университет; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

NGrineva@fa.ru

ABOUT THE AUTHORS

Dmitry V. Didenko — Dr Sci. (Econ.), Cand. Sci. (Hist.), Leading Researcher, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

didenko-dv@ranepa.ru

Natalia V. Grineva — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Financial University; Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

NGrineva@fa.ru

Статья поступила 08.09.2020; после рецензирования 15.10.2020; принята к публикации 10.11.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received on 08.09.2020; revised on 15.10.2020 and accepted for publication on 10.11.2020.

The authors read and approved the final version of the manuscript.