

DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-4-58-73  
 УДК 330.552:338.45+330.356.7+330.342.173(045)  
 JEL N14, C32, L60, O43

## Анализ факторов роста высокотехнологичных отраслей промышленности (на примере позднего СССР)\*

Д. В. Диденко<sup>а</sup>, Н. В. Гринева<sup>б</sup>

<sup>а</sup> Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия;

<sup>б</sup> Финансовый университет, Москва, Россия, Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия

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

### АННОТАЦИЯ

В настоящее время высокотехнологичные отрасли играют важную роль в обеспечении устойчивого экономического роста и в близких по структуре теоретических дискурсах модернизации, неоиндустриализации, промышленной политики. Цель исследования состоит в оценке факторов динамики наиболее высокотехнологичных отраслей и всей советской промышленности в условиях замедления темпов экономического роста с выделением институциональной и технологической составляющих. Ключевой гипотезой выступает положение, что в высокотехнологичных отраслях промышленного производства в 1960–1980-е гг. институциональная среда являлась более значимым фактором, чем технологический уровень. Круг использованных источников включает расчеты и оценки из научной литературы, а также отдельные показатели официальной статистики. В основе эконометрического анализа этих данных лежит экзогенная модель роста в виде производственной функции Кобба-Дугласа, дополненной человеческим капиталом в работе Mankiw, Romer, Weil «A Contribution to the Empirics of Economic Growth» и модифицированной авторами посредством введения переменных, косвенно характеризующих институциональную и общетехнологическую динамику. В настоящей статье она тестируется с использованием лагированных переменных в подушевом выражении и в темпах изменений. Измеренная таким образом предельная норма замещения физического капитала человеческим, свидетельствующая о гибкости в управлении факторами производства, показала стабильный уровень в промышленности СССР и ее высокотехнологичных отраслях. В то же время ключевая гипотеза получила слабые подтверждения.

**Ключевые слова:** планируемая экономика; индустриальное развитие; производственная функция; человеческий капитал; институциональная среда; технологический уровень

**Для цитирования:** Диденко Д. В., Гринева Н. В. Анализ факторов роста высокотехнологичных отраслей промышленности (на примере позднего СССР). *Мир новой экономики*. 2021;15(4):58–73. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-4-58-73

### ORIGINAL PAPER

## Analysis of Factors of High-tech Industries Growth: A Case Study of the Late USSR\*\*

D. V. Didenko<sup>а</sup>, N. V. Grineva<sup>б</sup>

<sup>а</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia;

<sup>б</sup> Financial University, Moscow, Russia, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

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

### ABSTRACT

Explanation of the role high-tech industries play in ensuring sustainable economic growth is significant in the contemporary environment. Also, it is relevant in theoretical discourses of modernization, neo-industrialization, and

\* 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, "A research into the institutional mechanism of interaction between academic research and economic management in the USSR (the mid-1950s – late 1980s) in light of strategic planning development in the public sector of Russia's economy".

© Диденко Д. В., Гринева Н. В., 2021



industrial policy that are similar in their structure. The purpose of the study is to assess the factors of dynamics of the most high-tech industries and the entire Soviet industry when having faced economic growth slowdown, with emphasis on institutional and technological components. The key hypothesis is that in the high-tech industries in the 1960s and 1980s, the institutional environment appeared to be a more significant factor than the technological level. The variety of the sources utilized includes calculations and estimates from the research literature and selected indicators from the official statistics. The econometric analysis of the data is based on an exogenous growth model in the form of the Cobb-Douglas production function, augmented with human capital in Mankiw, Romer, Weil (1992), modified in Didenko, Grineva (2020) by introducing variables that proxy for institutional and general technological dynamics. In this paper, we test it using lagged variables in per capita and rate-of-change terms. The marginal rate of technical substitution of physical by human capital, measured in such a way and indicating the flexibility of management of factors of production, exposed a stable level both in the entire industry of the USSR and its high-tech branches. At the same time, our key hypothesis found weak support.

**Keywords:** planned economy; industrial development; production function; human capital; institutional environment; technological level

**For citation:** Didenko D.V., Grineva N.V. Analysis of factors of high-tech industries growth: A case study of the late USSR. *The World of New Economy*. 2021;15(4):58-73. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-4-58-73

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема роли высокотехнологичных отраслей новой экономики в обеспечении устойчивого роста особенно важна в условиях современных вызовов со стороны внешней среды и необходимости выхода российской экономики из стагнационной ловушки. Она актуализируется в близких по структуре теоретических дискурсах модернизации, неоиндустриализации, промышленной политики [1], признающих необходимость активных и проактивных мер со стороны государства для преодоления отставания от экономически развитых стран. Важное значение имеет взаимосвязь институционального и технологического аспектов модернизации высокотехнологичных отраслей российской экономики [2].

В этом отношении актуальным является изучение опыта развития таких отраслей в СССР, который успешно осуществил догоняющее индустриальное развитие к началу рассматриваемого периода, но в 1970-х гг. потерял динамизм. На растаивание отставания от экономически развитых стран по ключевым показателям экономического и социального развития завершилось системным экономическим и политическим кризисом к концу изучаемого периода.

В парадигме экономики развития замедление темпов роста рассматривается как явление, свойственное многим странам по мере завершения догоняющей индустриализации и исчерпания «структурного бонуса» [3]. Это связывается с понижением отдачи факторов производства (физический, человеческий капитал) в рамках неоклассического подхода. С другой стороны, именно на этом этапе

возрастает роль высокотехнологичных отраслей промышленности и сферы услуг, интенсивно использующих человеческий капитал и создающих предпосылки для перехода на инновационный наукоемкий путь развития экономики [4].

В рамках институционального подхода замедление темпов роста в позднесоветский период объясняется, с одной стороны, изначально заложенными недостатками «экстрактивных» институтов государственного принуждения, с другой стороны, ухудшением «качества институтов», демонстрировавших сравнительную эффективность на стадии догоняющего развития [5–7]. В работе [8] показано влияние специфической для плановой экономики СССР институциональной среды на характер накопления физического капитала (ориентация на новое строительство вместо замещения морально устаревающих производственных мощностей). Однако если неоклассические версии широко тестируются эконометрическими методами, то институциональные преимущественно основываются на нарративных свидетельствах, экспертных оценках с привлечением описательной статистики количественных показателей.

В русле подходов, сформулированных авторами для эконометрического исследования экономики СССР в межстрановой перспективе [9], указанные явления изучаются в статье на примерах советской химической промышленности и машиностроения. Эти отрасли в начале периода находились наиболее близко к мировой технологической границе, определяли конкурентоспособность экономики СССР и создавали базу для реализации геополитических приоритетов его руководства.

Авторы проверяют *ключевую гипотезу*: в 1960–1980-х гг. институциональная среда промышленного производства в высокотехнологичных отраслях выступала более важным фактором, чем его технологический уровень. Другая подлежащая проверке гипотеза заключается в том, что человеческий капитал являлся более важным фактором роста в высокотехнологичных отраслях по сравнению с промышленностью в целом.

## ДАННЫЕ И МЕТОДЫ ИХ АНАЛИЗА

К основным *источникам данных* относятся следующие:

- Существующие в литературе реконструкции темпов роста добавленной стоимости в отдельных отраслях [10], расчеты и оценки уровня человеческого капитала и оплаты труда рабочих и служащих в промышленности в целом [11].
- Официальные статистические данные о численности рабочей силы в отраслях промышленности СССР и оплате труда ее категорий, опубликованные советскими высшими органами государственной статистики (как правило, в специализированных изданиях: «Промышленность СССР», «Труд в СССР», а также в ежегодных и юбилейных сборниках «Народное хозяйство СССР»).

Из набора данных, приложенного к препринту статьи С.Н. Смирнова [10], были выбраны индексы роста объема добавленной стоимости промышленного производства по оценкам Л. Курцвега<sup>1</sup> и М. Сухары<sup>2</sup>. Эти данные покрывают наиболее продолжительный период времени и имеют согласованные оценки и по индустриальному сектору в целом и по отдельным отраслям. Темпы промышленного роста, по оценке руководителя группы аналитиков ЦРУ Л. Курцвега, значительно превышают темпы по оценке М. Сухары. Критика первых дана в работе [12], где указано, что, хотя оценки аналитиков ЦРУ позиционированы ниже явно завышенных рапортов официальной статистики, они не в полной мере учитывали скрытую инфляцию и ухудшение качества продукции в большинстве отраслей советской экономики во второй половине

1970-х — первой половине 1980-х гг. Сопоставление с альтернативными результатами расчетов в работах [13–15] за имеющийся короткий период и динамикой ВВП показывает, что ближе к ним длинные ряды М. Сухары (рис. 1).

Объем физического капитала в постоянных ценах (в международных долларах Гири-Хамис по ППС 1990 г.) рассчитывался на основе данных о его полной стоимости в национальной экономике СССР в тех же единицах [11] и доли отрасли в объеме основных фондов по данным советской официальной статистики.

Аналогичная операция в отношении человеческого капитала проблематична (в связи с несоответствием данной теории методологии официальной статистики в ней отсутствовали соответствующие стоимостные данные). Поэтому данные о его объеме определялись на основе натурального показателя средней продолжительности обучения в системе организованных форм образования, который, в свою очередь, может быть рассчитан на основе официальных данных о численности промышленно-производственного персонала отрасли с определенным уровнем образования и данных о значении показателя средней продолжительности обучения в целом по СССР [11]. Этот показатель может быть применен как в непосредственном виде (что широко практикуется в эконометрических исследованиях), так и в индексном выражении с вменением нормы доходности образования разной продолжительности (что в последнее время стало применяться в межстрановых сопоставлениях)<sup>3</sup>.

Институциональная среда аппроксимируется дифференциалом оплаты труда в промышленности: работников интеллектуального труда (служащих, включая инженерно-технических работников) и рабочих. Этот дифференциал выступает прокси-индикатором сочетания государственной политики в сферах стимулирования накопления человеческого капитала, мотивирования трудовой активности занятой в производстве рабочей силы и перераспределения доходов. В эконометрическом анализе этот дифференциал может применяться как в непосредственном виде, так и в соотношении с разницей в продолжительности институционализированного образования, т.е. в пересчете на 1 год.

<sup>1</sup> Measures of Soviet Gross National Product in 1982 Prices. A Study Prepared for the Use of the Joint Economic Committee. URL: [https://www.jec.senate.gov/reports/101st%20Congress/Measures%20of%20Soviet%20Gross%20National%20Product%20in%201982%20Prices%20\(1530\).pdf](https://www.jec.senate.gov/reports/101st%20Congress/Measures%20of%20Soviet%20Gross%20National%20Product%20in%201982%20Prices%20(1530).pdf).

<sup>2</sup> An Estimation of Production Indexes for Soviet Industry: 1913–1990. URL: <http://www.eco.nihon-u.ac.jp/center/economic/publication/pdf/07–01suhara.pdf>.

<sup>3</sup> В частности, в Penn World Tables и на их основе в [9].

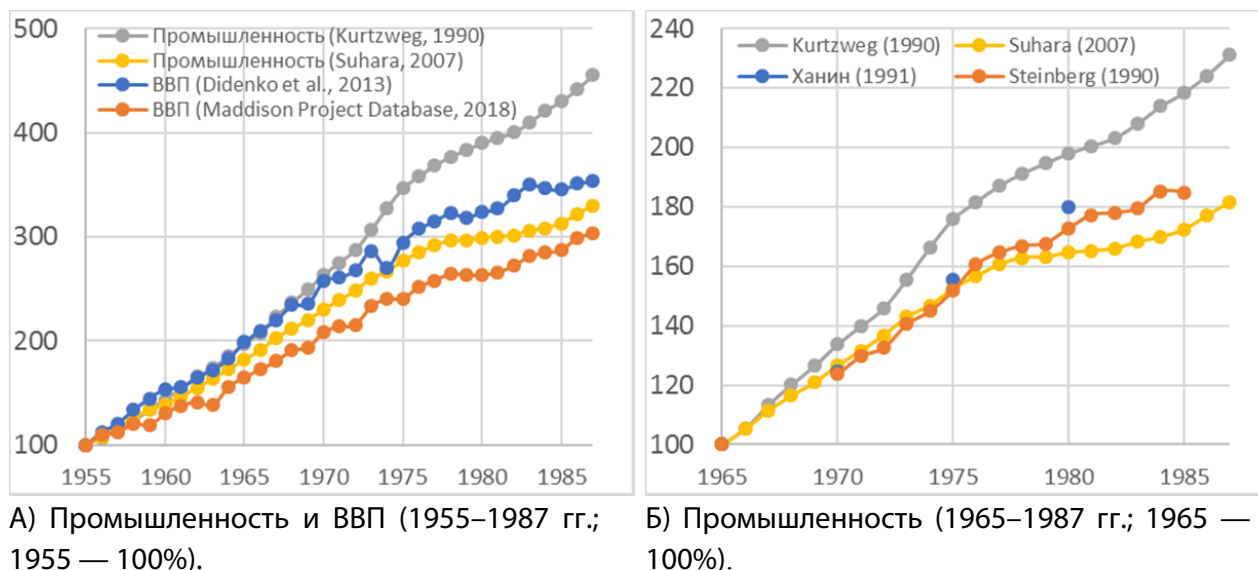


Рис. 1 / Fig. 1. Альтернативные оценки роста добавленной стоимости в промышленности и ВВП СССР / Alternative estimates of the growth of value-added in the USSR industry and GDP

Источник / Source: URL: <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>; [10–12, 15].

В качестве релевантных для индустриальной экономики прокси-индикаторов технологического уровня используются результаты расчетов С.Ю. Глазьева [16]. В их основе лежит межстрановой анализ основных направлений технического прогресса, отражающих распространение важнейших укрупненных технологий, совокупность которых формирует технологический уклад (далее — ТУ) отдельных отраслей и промышленности в целом. Они отражают технологические сдвиги, произошедшие в электроэнергетике<sup>4</sup> и химической промышленности в результате развития второго ТУ, и в машиностроении — в результате развития третьего ТУ, связанного с компьютеризацией экономики.

В качестве эталона при измерении технологического уровня принимается фактически достигнутый уровень в технически наиболее развитых в соответствующей области странах, определявших мировую технологическую границу (США, ФРГ, Япония). Фактическое расстояние представляет собой количество лет, прошедшее с того момента, когда эталонный уровень технического развития соответствовал нынешнему в рассматриваемой стране — СССР [16].

Таким образом, анализируемые исходные показатели (кроме физического капитала) в каждой

отрасли имели по 2 ряда альтернативных оценок. Их сравнительная динамика в целом по промышленности показана на рис. 2.

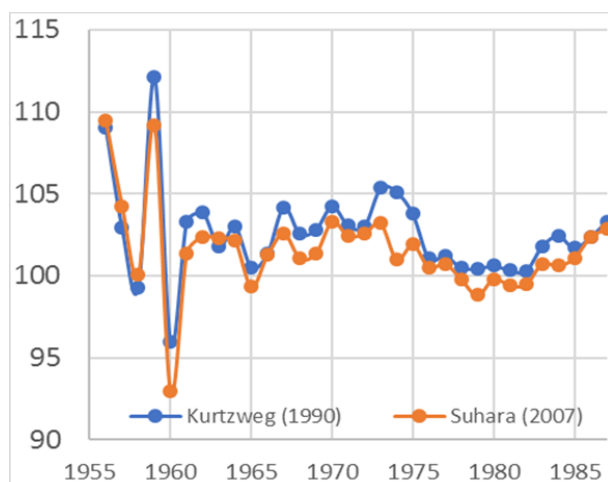
Анализируемый период ограничен 1961–1987 гг. в связи с недостаточностью данных из указанных выше источников. Имеющиеся пропуски<sup>5</sup> внутри периода реконструировались путем интер-, ретро- и экстраполяции. Для реконструкции дифференциала оплаты труда в отраслях с помощью линейной регрессии за основу принимался более полный ряд того же показателя в промышленности. В 1987–1988 гг. происходит перелом тренда к увеличению численности рабочей силы, в связи с чем экстраполяция становится нерелевантной.

### Методология анализа

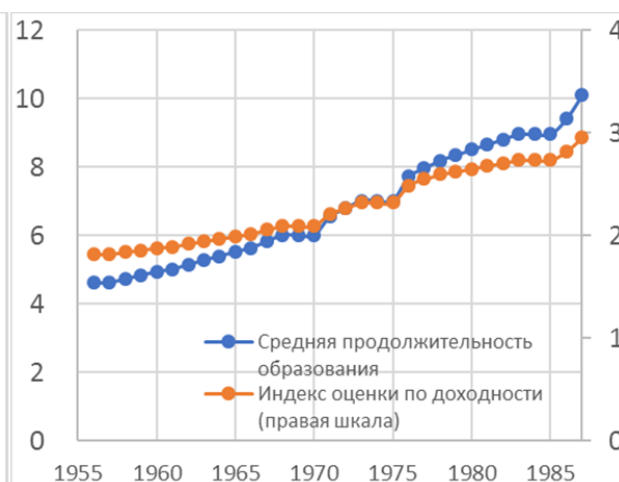
В основе анализа в настоящей статье лежит экзогенная модель роста в виде производственной функции (далее — ПФ), дополненная физическим и человеческим капиталом в [17, 18], модифицированная посредством введения переменных, опосредованно характеризующих институциональную и общетехнологическую динамику [9]. Здесь она применяется в пересчете на 1 занятого в темпах изменений с учетом задержек влияния

<sup>4</sup> Для промышленности в целом выбран общий уровень развития электроэнергетики, определяющий уровень индустриального развития экономики.

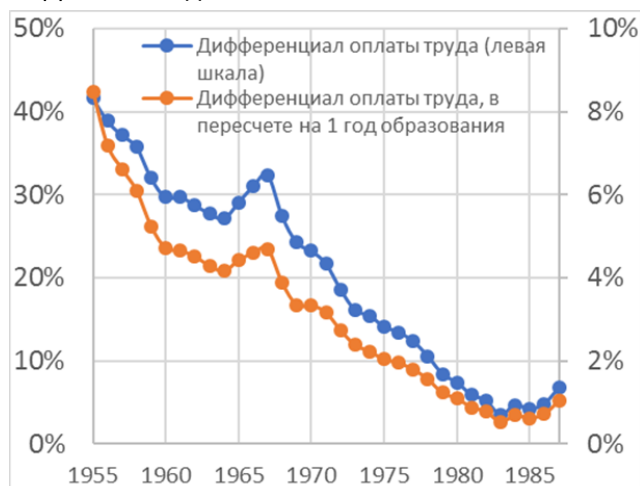
<sup>5</sup> Наибольшие пропуски имелись в показателях дифференциала оплаты труда в отраслях; фактического расстояния СССР от эталонных стран (США и ФРГ) по уровню технологического развития в электроэнергетике и химической промышленности.



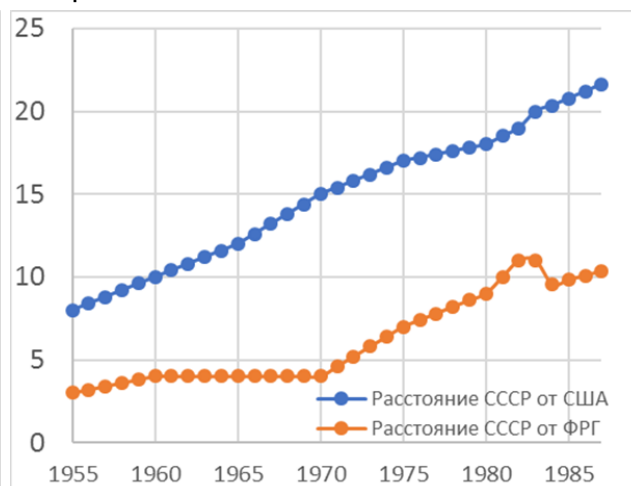
А) Динамика добавленной стоимости.



Б) Уровень человеческого капитала.



В) Дифференциал оплаты труда.



Г) Обобщенный показатель фактического расстояния СССР от эталонных стран по уровню технологического развития электроэнергетики.

Рис. 2 / Fig. 2. Альтернативные ряды показателей советской промышленности /  
Alternative series of indicators in the Soviet industry

Источник / Source: расчеты авторов, [10, 11, 16] / Authors' calculations based on [10, 11, 16].

независимых переменных на добавленную стоимость (лагов)<sup>6</sup>.

Помимо широко цитируемых работ, использовавших методологический аппарат ПФ в отношении всей национальной экономики СССР, некоторые были посвящены отдельно советской промышленности. Наиболее значимыми в этом отношении для литературы советского периода были опубликованные в конце 1960-х гг. работы

А.И. Анчишкина [19] и Ю.В. Яременко [20]. При этом для советской литературы ключевой проблемой было соотношение экстенсивных («накопление факторов производства» в современной терминологии) и интенсивных («совокупной производительности») факторов роста с консенсусом в пользу приоритетного значения их первой группы.

В зарубежной литературе это работы 1970-х — 1980-х гг. М. Вайтцмана, А. Бергсона, С. Гомулки, С. Роузфилда и К. Ловелл, П. Десаи [21–27]. После распада СССР советский промышленный рост

<sup>6</sup> Определялись на основе кросс-корреляционной функции.

анализировался в широко цитируемой работе У. Истерли и С. Фишера [28] и в одной из последних работ И.Б. Воскобойникова [29]. Одной из важнейших проблем в зарубежной литературе была эластичность замещения капитала и труда, которая консенсусно оценивалась как пониженная. Так, С. Гехерт и соавторы отмечали, что эмпирические исследования по многим странам установили диапазон эластичности замещения от 0 до 1,5 [30]. При этом значение 0,3 указывается как средний уровень после ряда корректировок. Другая проблема состояла в сравнительной значимости убывающей отдачи по мере накопления физического капитала и замедления технического прогресса.

Насколько нам известно, отмеченные работы ограничивались использованием традиционных факторов производства (капитал и труд) и не включали переменную «человеческий капитал» (за исключением [28, 31], где он относился к национальной экономике и не распределялся по секторам и отраслям), тем более институциональную среду и технологический уровень.

Институциональная среда как часть «институционального капитала» была введена в состав ПФ в работах исследователей, аффилированных с Всемирным банком<sup>7</sup>. Однако в известной нам литературе попытки квантификации институциональной среды поздней советской экономики [7, 8, 32] не содержали эконометрического анализа с применением аппарата ПФ.

### Спецификация модели

В качестве исходной принята модель, обоснованная авторами статьи [9]:

$$Y_t = A_0 K_t^\alpha H_t^\beta I_t^{\mu_1} T_t^{\mu_2} + u(t), \quad (1)$$

где:  $Y$  — объем добавленной стоимости;  $A_0$  — свободный член;  $K$  — объем физического капитала;  $H$  — объем человеческого капитала;  $I$  — прокси-индикатор институциональной среды;  $T$  — прокси-индикатор технологического уровня;  $\alpha$  — коэффициент при физическом капитале;  $\beta$  — коэффициент при человеческом капитале;  $\mu_1$  — коэффициент при прокси-индикаторе ин-

ституциональной среды;  $\mu_2$  — коэффициент при прокси-индикаторе технологического уровня;  $u$  — остатки.

Для реализации цели исследования она преобразована в следующие варианты модели:

А) Выраженная в годовых темпах изменений линеаризованных факторов производства и прокси-индикаторов (*дифференциальная модель*):

$$\ln \frac{y_t}{y_{t-1}} = \ln A_0 + \alpha \ln \left( \frac{k_t^*}{k_{t-1}^*} \right) + \beta \ln \left( \frac{h_t^*}{h_{t-1}^*} \right) + \mu_1 \ln \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) + \mu_2 \ln \left( \frac{T_t}{T_{t-1}} \right) + u_t. \quad (2)$$

Б) Выраженная в годовых темпах изменений линеаризованных факторов производства и в уровнях рядов прокси-индикаторов (*смешанная модель*):

$$\ln \frac{y_t}{y_{t-1}} = \ln A_0 + \alpha \ln \left( \frac{k_t^*}{k_{t-1}^*} \right) + \beta \ln \left( \frac{h_t^*}{h_{t-1}^*} \right) + \mu_1 \ln I_t + \mu_2 \ln T_t + u_t, \quad (3)$$

где:  $y$  — объем добавленной стоимости на 1 занятого (= производительность труда);  $k$  — объем физического капитала по восстановительной стоимости на 1 занятого (= фондовооруженность);  $h$  — объем человеческого капитала на 1 занятого (= средняя продолжительность институционального образования, лет).

После частичных реконструкций исторических данных было протестировано на значимость по  $t$ -статистике более 100 комбинаций из 4 независимых переменных, включающих оба фактора производства (физический и человеческий капитал) и оба прокси-индикатора (институциональной среды и одного из двух измерений технологического расстояния в уровнях рядов или в темпах их изменений). В случае, если значимыми оказывались оба фактора производства и один прокси-индикатор (при незначимом другом прокси-индикаторе), дополнительно тестировалась модель из оказавшихся значимыми 3-х независимых переменных.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Поскольку переменные  $y$ ,  $h$ ,  $I$ ,  $T$  (т.е. все, кроме  $k$ ) имели альтернативные ряды исторических данных (см. рис. 2), тестирование проводилось для каждого ряда. В результате в сфере человеческо-

<sup>7</sup> Hamilton K., Ruta G., Bolt K., Markandya A., Pedrosa-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>.

го капитала перенос предположений о норме доходности образования с глобального уровня на внутривостановую не получил адекватного подтверждения, а дифференциал оплаты труда в пересчете на 1 год обучения в меньшей степени аппроксимировал институциональную среду, чем без такого пересчета.

По итогам тестирования было выбрано 12 моделей, обладающих достаточным набором из 3-х или 4-х значимых переменных (на уровне не хуже 0,05): оба фактора производства (физический и человеческий капитал) и хотя бы 1 прокси-индикатор (либо институтов, либо технологий в любом выражении). Их показатели приведены в табл. 1.

Отобранные модели были проверены на выполнение условий теоремы Гаусса-Маркова на равенство математического ожидания остатков нулю. Отсутствие гетероскедастичности подтверждается проведенными тестами Голдфелда-Квандта. Поскольку коэффициенты парной корреляции независимых переменных ни в одном случае не превышали по модулю 0,7, можно утверждать, что мультиколлинеарности не наблюдается. Поскольку в регрессиях использовались лагированные переменные, а в темпах изменений — ключевые, автокорреляция остатков не возникала.

Среди отобранных регрессий количество смешанных (7 моделей) преобладает над количеством дифференциальных (5 моделей). В рассматриваемых отраслях промышленности темпы роста в большей степени связаны с уровнями рядов прокси-индикаторов, чем с темпами их изменений. В то же время во всей промышленности темпы роста чаще зависят от темпов изменений прокси-индикаторов.

Переменные в дифференциальных моделях приобретают достаточный уровень значимости и высокий коэффициент детерминации лишь при  $A_0 = 0$  (в случае незначимости этого коэффициента). В то же время смешанные модели характеризуются значением коэффициента детерминации выше среднего, но значимым набором ключевых независимых переменных при  $A_0 \neq 0$ . Также все построенные модели обладают низкими (менее 1%) значениями средней ошибки аппроксимации.

Среди вариантов рядов зависимой переменной оба ( $y_1$  и  $y_2$ ) встречаются в 2 видах моделей, но  $y_1$  чаще: в дифференциальных — в 3 из 5; в смешан-

ных — в 4 из 7 моделей. При том, что величины темпов промышленного роста  $y_2$  (по оценкам М. Сухара, применены в 5 из 12 наших моделей) накопленным итогом представляются более соответствующими темпам роста ВВП СССР (рис. 1), темпы роста  $y_1$  (по оценкам Л. Курцвега, применены в 7 из 12 наших моделей) несколько более адекватно отражают их годовые колебания, чем  $y_2$ .

Из 12 отобранных регрессий прокси-индикатор институциональной среды присутствует в 4 моделях, технологического уровня — в 10 моделях, причем лишь 2 регрессии включают оба прокси-индикатора (институтов и технологий). Последние регрессии относятся к машиностроению и к промышленности в целом.

Таким образом, прокси-индикаторы технологического уровня чаще выступали значимой переменной, чем прокси-индикаторы институциональной среды. Причем уровень значимости последних, как правило, был хуже и никогда не достигал 0,01. Они вошли в 1 из 2 регрессий по промышленности, в 1 из 2 по машиностроению и в 2 из 7 по химической отрасли.

Наибольшее количество значимых регрессий было отобрано в химической промышленности, которая по объемам добавленной стоимости и занятости была на порядок меньше машиностроительной отрасли.

Для сравнения оценок влияния факторов относительно друг друга и их вклада в динамику зависимой переменной коэффициенты регрессий из табл. 1 (а) использовались для расчета коэффициентов эластичности  $\mathcal{E}_j$  и бета-коэффициентов  $\hat{\beta}_j$ :

$$\mathcal{E}_j = a_j \cdot \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}},$$

$$\hat{\beta}_j = \hat{a}_j \cdot \frac{S_{xj}}{S_y}.$$

Оценка доли влияния фактора в их суммарном влиянии на зависимую переменную производилась по величине дельта-коэффициентов  $\Delta_j$ :

$$\Delta_j = r_{y,x_j} \cdot \frac{\hat{\beta}_j}{R^2}.$$

В табл. 2 приведены результаты расчетов соответствующих стандартизированных коэффициентов.



Таблица 1 / Table 1

Показатели моделей производственных функций советской промышленности и ее высокотехнологичных отраслей  
(1961–1987 гг.) / Indicators of the models of production functions of the Soviet industry and its hi-tech branches (1961–1987)

|                                                                        | Источник | $R^2$  | MAE   | Значимость $F$ | $A_0$ | $\alpha$  | $\beta$   | $\mu_1$  | $\mu_2$   | $\mu_3$  |
|------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-------|----------------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                                                                        | $y$      |        |       |                |       | $k$       | $h$       | $l$      | $T_1$     | $T_2$    |
| <b>Дифференциальные модели</b>                                         |          |        |       |                |       |           |           |          |           |          |
| <b>Промышленность</b>                                                  |          |        |       |                |       |           |           |          |           |          |
| Кoeffициенты                                                           | $y_1$    | 0,9999 | 0,304 | 5,0875E-53     | 0     | 0,3225*** | 0,4545*** | 0,0719** |           | 0,1496** |
| Стандартная ошибка                                                     |          |        |       |                |       | 0,1025    | 0,1017    | 0,0332   |           | 0,0644   |
| $t$ -статистика                                                        |          |        |       |                |       | 3,1469    | 4,4706    | 2,1669   |           | 2,3245   |
| Кoeffициенты                                                           | $y_2$    | 0,9999 | 0,257 | 3,1477E-57     | 0     | 0,3302*** | 0,5722*** |          |           | 0,0925*  |
| Стандартная ошибка                                                     |          |        |       |                |       | 0,0781    | 0,0802    |          |           | 0,0508   |
| $t$ -статистика                                                        |          |        |       |                |       | 4,2256    | 7,1329    |          |           | 1,8234   |
| <b>Химическая</b>                                                      |          |        |       |                |       |           |           |          |           |          |
| Кoeffициенты                                                           | $y_1$    | 0,9999 | 0,443 | 1,7631E-52     | 0     | 0,7697*** | -0,442**  |          | 0,6681*** |          |
| Стандартная ошибка                                                     |          |        |       |                |       | 0,1774    | 0,1823    |          | 0,1163    |          |
| $t$ -статистика                                                        |          |        |       |                |       | 4,3402    | -2,4241   |          | 5,7440    |          |
| Кoeffициенты                                                           | $y_1$    | 0,9999 | 0,577 | 2,4524E-49     | 0     | 0,9838*** | -0,5654*  |          |           | 0,5749** |
| Стандартная ошибка                                                     |          |        |       |                |       | 0,2346    | 0,3040    |          |           | 0,2277   |
| $t$ -статистика                                                        |          |        |       |                |       | 4,1928    | -1,8603   |          |           | 2,5246   |
| Кoeffициенты                                                           | $y_2$    | 0,9999 | 0,424 | 2,5218E-52     | 0     | 0,6731*** | -0,3295*  |          | 0,6528*** |          |
| Стандартная ошибка                                                     |          |        |       |                |       | 0,1801    | 0,1851    |          | 0,1181    |          |
| $t$ -статистика                                                        |          |        |       |                |       | 3,7378    | -1,7799   |          | 5,5271    |          |
| <b>Смешанные модели (ряд независимых переменных – в уровнях рядов)</b> |          |        |       |                |       |           |           |          |           |          |
| <b>Машиностроение</b>                                                  |          |        |       |                |       |           |           |          |           |          |
| Кoeffициенты                                                           | $y_1$    | 0,9999 | 0,365 | 4,5520E-54     | 0     | 0,2287**  | 0,7682*** |          | 0,0023*   |          |

Окончание таблицы 1 / Table 1 (continued)

| Источник           | $R^2$  | MAE   | Значимость F | $A_0$      | $\alpha$  | $\beta$    | $\mu_1$   | $\mu_2$ | $\mu_3$    |
|--------------------|--------|-------|--------------|------------|-----------|------------|-----------|---------|------------|
| $y$                |        |       |              |            | $k$       | $h$        | $l$       | $T_1$   | $T_2$      |
| Стандартная ошибка |        |       |              |            | 0,0953    | 0,0958     |           | 0,0013  |            |
| t-статистика       |        |       |              |            | 2,4002    | 8,0200     |           | 1,7220  |            |
| Коэффициенты       |        |       |              | 0          | 0,2738*** | 0,7178***  | -0,0096** |         | -0,0031*** |
| Стандартная ошибка |        | 0,312 | 1,1488E-52   |            | 0,0799    | 0,0804     | 0,0040    |         | 0,0010     |
| t-статистика       | 0,9999 |       |              |            | 3,4277    | 8,9311     | -2,3696   |         | -3,0395    |
| <b>Химическая</b>  |        |       |              |            |           |            |           |         |            |
| Коэффициенты       |        |       |              |            |           |            |           |         |            |
| Стандартная ошибка | 0,6156 | 0,483 | 5,3305E-05   | 10,5665*** | 0,6135**  | -1,872***  |           |         | -0,0456*   |
| t-статистика       |        |       |              | 2,1136     | 0,2509    | 0,4165     |           |         | 0,0258     |
| Коэффициенты       |        |       |              | 4,9994     | 2,4451    | -4,4948    |           |         | -1,7676    |
| Стандартная ошибка | 0,6376 | 0,471 | 2,7464E-05   | 10,839***  | 0,6016**  | -1,937***  | 0,0278**  |         |            |
| t-статистика       |        |       |              | 2,0407     | 0,2303    | 0,4067     | 0,0128    |         |            |
| Коэффициенты       |        |       |              |            |           |            |           |         |            |
| Стандартная ошибка | 0,6230 | 0,444 | 4,2905E-05   | 10,8451*** | 0,443**   | -1,7444*** | -0,0716** |         |            |
| t-статистика       |        |       |              | 1,9232     | 0,2335    | 0,3879     | 0,0309    |         |            |
| Коэффициенты       |        |       |              | 5,6391     | 1,8970    | -4,4975    | -2,3183   |         |            |
| Стандартная ошибка | 0,6106 | 0,444 | 6,1665E-05   | 10,9528*** | 0,4674**  | -1,8049*** |           |         | -0,0517**  |
| t-статистика       |        |       |              | 2,0037     | 0,2379    | 0,3948     |           |         | 0,0245     |
| Коэффициенты       |        |       |              |            |           |            |           |         |            |
| Стандартная ошибка | 0,6070 | 0,449 | 6,8392E-05   | 10,6995*** | 0,5609**  | -1,866***  | 0,0283*   |         | -2,1148    |
| t-статистика       |        |       |              | 1,9692     | 0,2135    | 0,3996     | 0,0138    |         |            |
| Коэффициенты       |        |       |              | 5,4335     | 2,6269    | -4,6697    | 2,0543    |         |            |
| Стандартная ошибка |        |       |              |            |           |            |           |         |            |

Примечание / Notes: MAE – средняя ошибка аппроксимации / Mean Approximation Error (%); \*\*\*, \*\*\*, \*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ ;  $y_1$  – оценки Л. Курца (1990),  $y_2$  – оценки М. Сухары (2007) /  $y_1$  – estimates of L. Kurtzweg (1990),  $y_2$  – estimates of M. Suhara (2007).  
Источники / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.



Таблица 2 / Table 2

Значения стандартизированных коэффициентов моделей по советской промышленности и ее отраслям (1961–1987 гг.) / Values of Standardized Coefficients of the Soviet Industry and its Branches (1961–1987)

| Коэффициент                                                          | Источник | $\alpha$ | $\beta$ | $\mu_1$ | $\mu_2$ | $\mu_3$ |
|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                      | $y$      | $k$      | $h$     | $I$     | $T_1$   | $T_2$   |
| <b>Дифференциальные модели</b>                                       |          |          |         |         |         |         |
| <b>Промышленность</b>                                                |          |          |         |         |         |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,3245   | 0,4550  | 0,0704  |         | 0,1501  |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,6828   | 0,8046  | 0,6147  |         | 0,5905  |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,1626   | 0,1389  | 0,1505  |         | -0,1025 |
| $\Theta_j$                                                           | $y_2$    | 0,3329   | 0,5741  |         |         | 0,0930  |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,8180   | 1,1687  |         |         | 0,4226  |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,1225   | 0,4981  |         |         | -0,0334 |
| <b>Химическая</b>                                                    |          |          |         |         |         |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,7738   | -0,4408 |         | 0,6671  |         |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,5529   | -0,1430 |         | 0,5700  |         |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,2709   | 0,0589  |         | 0,3616  |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,9890   | -0,5640 |         |         | 0,5750  |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,7067   | -0,1829 |         |         | 0,3588  |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,3462   | 0,0753  |         |         | 0,0692  |
| $\Theta_j$                                                           | $y_2$    | 0,6768   | -0,3288 |         | 0,6520  |         |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,5133   | -0,1132 |         | 0,5913  |         |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,2289   | 0,0492  |         | 0,3702  |         |
| <b>Смешанные модели (<math>I, T_1, T_2</math> – в уровнях рядов)</b> |          |          |         |         |         |         |
| <b>Машиностроение</b>                                                |          |          |         |         |         |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,2304   | 0,7695  |         | 0,0002  |         |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,4291   | 0,5300  |         | 0,3273  |         |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,1803   | 0,1089  |         | 0,0988  |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,2758   | 0,7190  | 0,0044  |         | 0,0007  |
| $\hat{\beta}_j$                                                      |          | 0,5137   | 0,4953  | -0,3917 |         | -0,5040 |
| $\Delta_j$                                                           |          | 0,2159   | 0,1018  | 0,0041  |         | 0,2231  |
| <b>Химическая</b>                                                    |          |          |         |         |         |         |
| $\Theta_j$                                                           | $y_1$    | 0,6167   | -1,8671 |         |         | -0,0268 |

Окончание таблицы 2 / Table 2 (continued)

| Коэффициент     | Источник | $\alpha$      | $\beta$        | $\mu_1$        | $\mu_2$ | $\mu_3$ |
|-----------------|----------|---------------|----------------|----------------|---------|---------|
|                 | $y$      | $k$           | $h$            | $l$            | $T_1$   | $T_2$   |
| $\hat{\beta}_j$ |          | 0,4406        | -0,6055        |                |         | -0,3147 |
| $\Delta_j$      |          | 0,3507        | 0,4051         |                |         | 0,2442  |
| $\Theta_j$      | $y_1$    | <b>0,6047</b> | <b>-1,9319</b> | <b>-0,0087</b> |         |         |
| $\hat{\beta}_j$ |          | 0,4321        | -0,6265        | 0,3583         |         |         |
| $\Delta_j$      |          | 0,3320        | 0,4047         | 0,2633         |         |         |
| $\Theta_j$      | $y_2$    | 0,4454        | -1,7403        |                | -0,0430 |         |
| $\hat{\beta}_j$ |          | 0,3378        | -0,5990        |                | -0,4033 |         |
| $\Delta_j$      |          | 0,2418        | 0,4178         |                | 0,3403  |         |
| $\Theta_j$      | $y_2$    | 0,4700        | -1,8007        |                |         | -0,0304 |
| $\hat{\beta}_j$ |          | 0,3565        | -0,6198        |                |         | -0,3790 |
| $\Delta_j$      |          | 0,3414        | 1,2846         |                |         | 0,0408  |
| $\Theta_j$      | $y_2$    | 0,5640        | -1,8616        | -0,0089        |         |         |
| $\hat{\beta}_j$ |          | 0,4278        | -0,6408        | 0,3336         |         |         |
| $\Delta_j$      |          | 0,3143        | 0,4587         | 0,2270         |         |         |

Примечание / Note:  $y_1$  — оценки Л. Курцвега (1990);  $y_2$  — оценки М. Сухары (2007) /  $y_1$  — estimates of L. Kurtzweg (1990);  $y_2$  — estimates of M. Suhara (2007);

Оценки авторов производились по логарифмам соответствующих переменных / The authors' estimates are based on the variables under logarithms.

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

Для 3-х наиболее важных моделей (выделены жирным шрифтом в табл. 2)<sup>8</sup> на рис. 3 представлена предельная норма замещения физического капитала человеческим<sup>9</sup>. Установленная в работе [9] для экономики СССР тенденция к ее снижению, интерпретируемая как уменьшение гибкости в управлении факторами производства, при изменении в данной работе в подушевом выражении и в темпах изменений не проявлялась ни в анали-

зируемых отраслях, ни в промышленности в целом. При этом межотраслевая разница величин данного показателя не может интерпретироваться столь же определенно, как динамика в одной отрасли. Отрицательное значение в химической промышленности следует из отрицательной корреляции темпов роста ее добавленной стоимости и темпов накопления в ней человеческого капитала.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее важное значение в промышленном росте позднего СССР имело накопление факторов производства (физического и человеческого капиталов).

<sup>8</sup> По 1 для каждой анализируемой категории; модели для промышленности и машиностроения включают все 4 независимые переменные, в химической прокси-индикатор институтов обладает наибольшей значимостью.

<sup>9</sup> Marginal Rate of Technical Substitution, далее — MRTS.

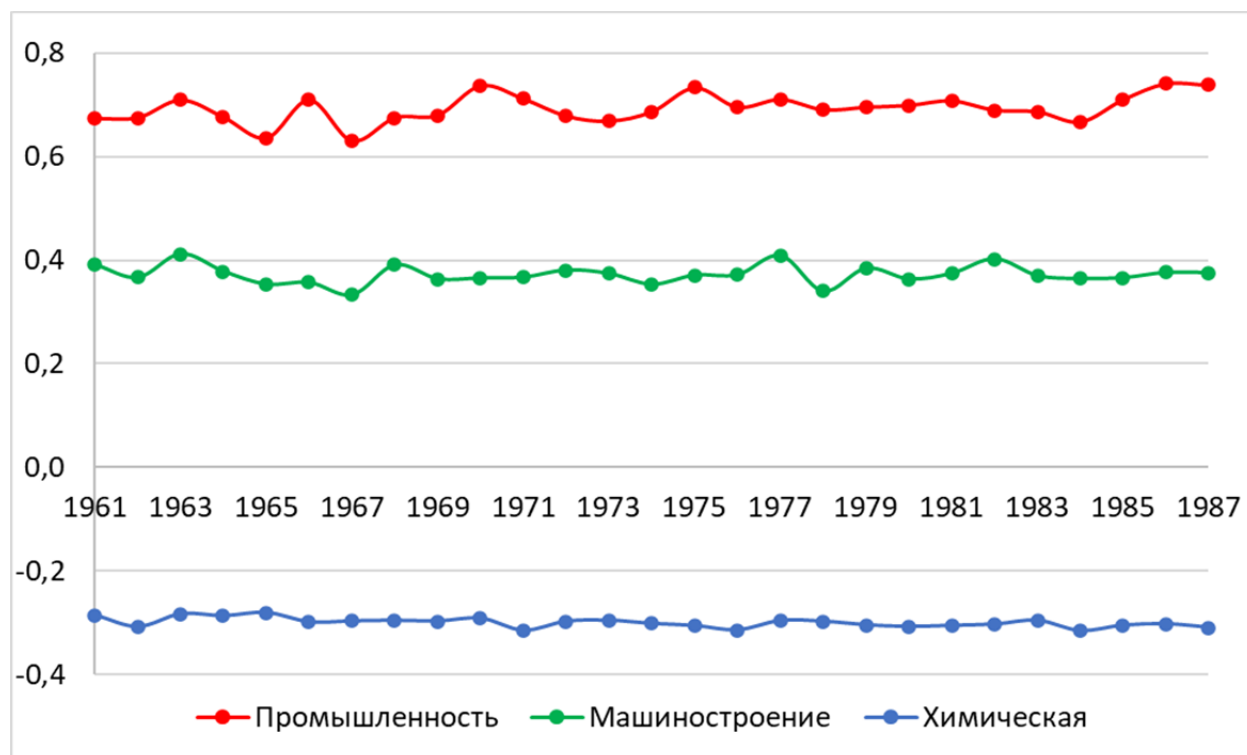


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика предельной нормы замещения (MRTS) физического капитала человеческим в высокотехнологичных отраслях промышленности СССР / Dynamics of the marginal rate of substitution (MRTS) of physical capital by human capital in hi-tech industries of the USSR

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

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

Положительные значения коэффициентов при используемом в работе показателе физического капитала во всех отобранных моделях говорят о важной роли его накопления в росте промышленности СССР и ее наиболее высокотехнологичных отраслей. Особенно сильные эффекты от наращивания физического капитала наблюдались в химической промышленности, где в одной из 3 дифференциальных моделей значение соответствующего коэффициента регрессии было близко к 1.

Обращают на себя внимание отрицательные значения коэффициентов при участвующем в наших расчетах показателе человеческого капитала в химической промышленности<sup>10</sup> (против положительных значений в машиностроении и промышленности в целом). Это может объясняться эффектом его перенакопления в отдельные годы

(особенно в середине 1960-х гг.). По всей вероятности, такое перенакопление в небольшой (по сравнению с машиностроением) отрасли усиливалось несбалансированными импульсами к ее развитию со стороны государства<sup>11</sup>. Соответственно, увеличение темпов повышения образовательного уровня рабочей силы сопровождалось снижением темпов роста добавленной стоимости.

Преобладание положительных значений при коэффициентах используемого прокси-индикатора институтов интерпретируется как замедление темпов роста в связи с сужением дифференциала оплаты труда и повышением темпов роста в связи

<sup>10</sup> При увеличении лага  $u$  и  $h$  коэффициент корреляции становится положительным, но его модуль падает, и коэффициенты переменных во всех протестированных регрессиях оказываются незначимыми.

<sup>11</sup> По данным официальной статистики, в 1965 г. занятость в химической промышленности составляла около 4,6% от всей промышленности (против около 36,1% в машиностроении), в 1985 г. — соответственно 5,2 и 43,0%. По данным в [15], ее доля в добавленной стоимости промышленности составляла в 1965 г. 3,0–3,7% (против 24,6–26,3% у машиностроения), в 1985 г. — соответственно 6,6–7,9% и 33,5–34,3%. Поэтому регулярные несбалансированные колебания рабочей силы (опережающий найм квалифицированных специалистов) могли сильнее влиять на динамику химической отрасли.

с его расширением (смешанные модели) либо как замедление темпов роста в связи с замедлением сужения дифференциала оплаты труда (дифференциальные модели). Исключением является машиностроение, где дифференциал оплаты труда был ниже, чем в промышленности в целом, и вклад данного дифференциала в динамику темпов роста был наименьшим по сравнению с промышленностью в целом и химической отраслью.

Противоположные знаки при коэффициентах используемых прокси-индикаторов технологического уровня в разных моделях требуют более подробного обсуждения. С одной стороны, замедление темпов промышленного роста сопровождалось замедлением темпов увеличения технологического отставания даже при расширении его величины. На это указывают положительные значения коэффициентов в дифференциальных моделях. С другой стороны, в смешанных моделях знаки при коэффициентах прокси-индикаторов технологического уровня в большинстве случаев, напротив, отрицательные. Это означает, что нарастание технологического отставания (в годах) ожидаемо отрицательно влияло на темпы роста. Исключением на этом фоне (с положительным знаком при коэффициенте прокси-индикатора технологического уровня) является 1 из 2 смешанных моделей в машиностроении, которая не включает прокси-индикатор институтов. Однако значимость прокси-индикатора технологического уровня в этой модели (0,05) хуже, чем значимость используемых в работе показателей физического (0,01) и человеческого (0,001) капитала. В данном случае речь идет о фактическом расстоянии уровней технологического развития машиностроения в СССР и Японии. Следует принять во внимание и комментарии автора соответствующих расчетов С. Ю. Глазьева [16]: исходные данные ЦСУ и статистических служб стран-эталонов оцениваются им как наименее сопоставимые относительно других отраслей. Следовательно, вытекающие из них оценки роли технологического уровня в машиностроительной отрасли обладают меньшей достоверностью, чем другие.

Среди значимых прокси-индикаторов технологического уровня несколько чаще встречается  $T_2$  (6 моделей), где эталоном выступает ФРГ, по сравнению с  $T_1$  (4 модели), где эталоном выступают США и Япония. Кроме того, в случаях полного набора переменных значимой оказывалась  $T_2$ , т.е. ФРГ являлась несколько более релевантной базой

сравнения технологического уровня в машиностроении и всей промышленности.

Величины стандартизированных коэффициентов свидетельствуют, что воздействие институциональной среды и технологического уровня на промышленный рост было сопоставимым относительно друг друга.

Таким образом, результаты эконометрического анализа слабо подтверждают ключевую гипотезу исследования: более значимым фактором замедления роста в высокотехнологичных отраслях промышленности скорее выступал его технологический уровень, чем институциональная среда.

Такие результаты показывают, что институты «имеют значение», но не только они и часто — не самое главное. Они добавляют эмпирические свидетельства к критическому осмыслению «панинституционалистского» нарратива, который получил широкое распространение в историко-экономической литературе, и подкрепляют теоретические аргументы, приводимые в работе [33].

При том, что важность накопления человеческого капитала в промышленном росте СССР была сопоставима с накоплением физического капитала (в отдельных регрессиях могла даже превышать), опровергается другая гипотеза — о том, что человеческий капитал был более важным фактором роста высокотехнологичных отраслей по сравнению с советской промышленностью в целом.

## ВЫВОДЫ

В данной работе проверялась гипотеза о значимости роли институциональной среды и ее вкладе в замедление темпов роста советской промышленности и ее наиболее высокотехнологичных отраслей. Эта гипотеза подтверждается слабо: основную роль в промышленном росте позднего СССР играло накопление факторов производства; в рассматриваемый период оно замедлялось, что вело к замедлению и темпов роста; нараставшее технологическое отставание от экономически развитых стран также играло важную роль в замедлении роста. Институциональная среда, аппроксимируемая динамикой дифференциала оплаты труда, играла сопоставимую, но в целом менее важную роль, чем технологическое отставание.

При анализе роли институтов в экономическом росте любое исследование ограничено доступностью достоверных данных. Можно предполагать наличие объясняющей способно-

сти у других прокси-индикаторов институциональной среды. Реконструкция соответствующих исторических данных (в том числе по мере рассекречивания отраслевой статистики) и их

тестирование в качестве альтернативных рядов с помощью предложенного инструментария представляются перспективными направлениями будущих исследований.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Толкачев С.А. Сетевая промышленная политика в эпоху новой индустриальной революции. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2018;(3):155–161. DOI: 10.31737/2221–2264–2018–39–3–9  
Tolkachev S.A. Network industrial policy in the age of the new industrial revolution. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*. 2018;(3):155–161. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221–2264–2018–39–3–9
2. Абдикеев Н.М., ред. Институциональное обеспечение технологической модернизации отраслей российской экономики. М.: Рускайнс; 2020. 270 с.  
Abdikееv N.M., ed. Institutional support for technological modernization of sectors of the Russian economy. Moscow: RuScience; 2020. 270 p. (In Russ.).
3. Timmer M.P., Szirmai A. Productivity growth in Asian manufacturing: The structural bonus hypothesis examined. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2000;11(4):371–392. DOI: 10.1016/S 0954–349X(00)00023–0
4. Красильщиков В.А., Белоусов А.Р., Гутник В.П., Клепач А.Н., Кузнецов В.И. Модернизация: зарубежный опыт и Россия. М.: Инфомарт; 1994. 115 с.  
Krasil'shchikov V.A., Belousov A.R., Gutnik V.P., Klepach A.N., Kuznetsov V.I. Modernization: Foreign experience and Russia. Moscow: Infomart; 1994. 115 p. (In Russ.).
5. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. Пер. с англ. М.: Фонд экономической книги «Начала»; 1997. 190 с.  
North D.C. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. 159 p. (Russ. ed.: North D. Instituty, institutsional'nye izmeneniya i funktsionirovanie ekonomiki. Moscow: Fund of the economic book "Nachala"; 1997. 190 p.).
6. Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные: происхождение власти, процветания и нищеты. Пер. с англ. М.: АСТ; 2015. 693 с.  
Acemoglu D., Robinson J.A. Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty. New York: Crown Business; 2013. 544 p. (Russ. ed.: Acemoglu D., Robinson J.A. Pochemu odni strany bogatye, a drugie bednye: proiskhozhdenie vlasti, protsvetaniya i nishchety. Moscow: AST; 2015. 693 p.).
7. Popov V. Mixed fortunes: An economic history of China, Russia, and the West. Oxford, New York: Oxford University Press; 2014. 191 p.
8. Popov V. Life cycle of the centrally planned economy: Why Soviet growth rates peaked in the 1950s. In: Estrin S., Kolodko G.W., Uvalic M., eds. *Transition and beyond: Studies in economic transition*. London: Palgrave Macmillan; 2007:35–57. DOI: 10.1057/9780230590328\_3
9. 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  
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 New Economy*. 2020;14(4):81–95. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2020–14–4–81–95
10. Смирнов С.В. Динамика промышленного производства в СССР и России: Часть I. Опыт реконструкции, 1861–2012 годы. *Вопросы экономики*. 2013;(6):59–83. DOI: 10.32609/0042–8736–2013–6–59–83  
Smirnov S. Industrial output in the USSR and Russia, 1861–2012. Part I. Reconstruction of basic time-series. *Voprosy ekonomiki*. 2013;(6):59–83. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2013–6–59–83
11. 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. DOI: 10.1016/j.euras.2013.03.002
12. Ханин Г.И. Советский экономический рост: Анализ западных оценок. Новосибирск: ЭКОР; 1993. 150 с.

- Khanin G.I. Soviet economic growth: Analysis of Western estimates. Novosibirsk: EKOR; 1991. 150 p. (In Russ.).
13. Ханин Г.И. Динамика экономического развития СССР. Новосибирск: Наука; 1991. 270 с.  
Khanin G.I. Dynamics of economic development of the USSR. Novosibirsk: Nauka; 1991. 270 p. (In Russ.).
  14. Ханин Г.И. Экономическая история России в новейшее время (в 2-х т.). 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 modern times (in 2 vols.). Vol. 1: Economy of the USSR in the late 30s — 1987. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University; 2008. 516 p. (In Russ.).
  15. Steinberg D. The Soviet economy 1970–1990: A statistical analysis. San Francisco: International Trade Press; 1990. 338 p.
  16. Глазьев С.Ю. Экономическая теория технического развития. М.: Наука; 1990. 232 с.  
Glaz'ev S. Yu. Economic theory of technical development. Moscow: Nauka; 1990. 232 p. (In Russ.).
  17. Solow R.M. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*. 1957;39(3):312–320. DOI: 10.2307/1926047
  18. Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1992;107(2):407–437. DOI: 10.2307/2118477
  19. Анчишкин А.И. Прогнозирование темпов и факторов экономического роста. М.: МАКС Пресс; 2003. 300 с.  
Anchishkin A.I. Forecasting the rates and factors of economic growth. Moscow: MAKS Press; 2003. 300 p. (In Russ.).
  20. Ярёмченко Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики. Кн. 1. М.: Наука; 2000. 400 с.  
Yaremenko Yu.V. Theory and methodology of researching a multilevel economy. Bk. 1. Moscow: Nauka; 2000. 400 p. (In Russ.).
  21. Weitzman M.L. Soviet postwar economic growth and capital–labor substitution. *The American Economic Review*. 1970;60(4):676–692.
  22. Weitzman M.L. Industrial production. In: Bergson A., Levine H.S., eds. *The Soviet economy: Toward the year 2000*. London: George Allen & Unwin; 1983:179–190.
  23. Gomulka S. Slowdown in Soviet industrial growth 1947–1975 reconsidered. *European Economic Review*. 1977;10(1):37–49.
  24. Rosefield S., Lovell C.A.K. The impact of adjusted factor cost valuation on the CES interpretation of postwar Soviet economic growth. *Economica*. 1977;44(176):381–392. DOI: 10.2307/2553571
  25. Desai P. The production function and technical change in postwar Soviet industry: A reexamination. *The American Economic Review*. 1976;66(3):372–381.
  26. Desai P. Total factor productivity in postwar Soviet industry and its branches. *Journal of Comparative Economics*. 1985;9(1):1–23. DOI: 10.1016/0147–5967(85)90002–2
  27. Bergson A. Notes on the production function in Soviet postwar industrial growth. *Journal of Comparative Economics*. 1979;3(2):116–126. DOI: 10.1016/0147–5967(79)90010–6
  28. Easterly W., Fischer S. The Soviet economic decline: Historical and Republican data. *The World Bank Economic Review*. 1995;9(3):341–371.
  29. Voskoboynikov I.B. Accounting for growth in the USSR and Russia, 1950–2012. *Journal of Economic Surveys*. 2021;35(3):870–894. DOI: 10.1111/joes.12426
  30. Gechert S., Havranek T., Irsova Z., Kolcunova D. Measuring capital–labor substitution: The importance of method choices and publication bias. *Review of Economic Dynamics*. 2021. In Press. DOI: 10.1016/j.red.2021.05.003
  31. Van Leeuwen B., Didenko D., Földvári P. Inspiration vs. perspiration in the economic development of the former Soviet Union and China (ca. 1920–2010). *Economics of Transition*. 2015;23(1):213–246. DOI: 10.1111/ecot.12060
  32. Нуреев Р.М., Латов Ю.В. Между «реальным социализмом» и «восточным деспотизмом»: лабиринты институционального экономического развития Советской России. *Мир России. Социология. Этнология*. 2014;23(3):6–45.

- Nureev R., Latov Yu. Between 'real socialism' and 'oriental despotism': The labyrinths of institutional economic development in Soviet Russia. *Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya = Universe of Russia. Sociology. Ethnology*. 2014;23(3):6–45. (In Russ.).
33. Капелюшников Р.И. Contra панинституционализм. Часть I. *Вопросы экономики*. 2019;(7):119–146. DOI: 10.32609/0042–8736–2019–7–119–146  
Kapeliushnikov R. I. Contra pan-institutionalism. Part I. *Voprosy ekonomiki*. 2019;(7):119–146. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2019–7–119–146
34. Капелюшников Р.И. Contra панинституционализм. Часть II. *Вопросы экономики*. 2019;(8):98–126. DOI: 10.32609/0042–8736–2019–8–98–126  
Kapeliushnikov R. I. Contra pan-institutionalism. Part II. *Voprosy ekonomiki*. 2019;(8):98–126. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2019–8–98–126

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Дмитрий Валерьевич Диденко** — доктор экономических наук, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник, профессор, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия  
**Dmitry V. Didenko** — DSc (Econ.), Cand. Sci. (Hist.), Leading Researcher, Professor, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia  
didenko-dv@ranepa.ru



**Наталья Владимировна Гринева** — кандидат экономических наук, доцент, Финансовый университет, Москва, Россия; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия  
**Natalia V. Grineva** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Financial University, Moscow, Russia; Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia  
NGrineva@fa.ru

Статья поступила 06.09.2021; после рецензирования 20.09.2021; принята к публикации 01.10.2021.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received on 06.09.2021; revised on 20.09.2021 and accepted for publication on 01.10.2021.

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