

Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства

Виктор Евгеньевич Дементьев

Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия, e-mail: vedementev@rambler.ru

Цитирование: Дементьев В.Е. (2023). Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства. *Terra Economicus* 21(1), 6–18. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18

Современной тенденцией мирового развития является усиление экономического и геополитического влияния стран, контролирующих транснациональную цифровую инфраструктуру, цифровые платформы. Претензии США и Китая на доминирование в мировой экономике – это вызов не только для России, но и для других не лишенных амбиций стран. Достижение цифрового суверенитета фигурирует среди целей Европейского союза. К преодолению цифровой колонизации, технологической гегемонии Запада и Китая стремится Индия. В статье показано, как подходят к обеспечению технологического суверенитета Европейский союз и Индия. Поскольку этот суверенитет отличается от автаркии, актуальной задачей является выработка такой политики участия в глобальных цепочках создания стоимости, которая учитывает усиление турбулентности экономического развития. Результаты имеющихся исследований на модели METRO (инструмент ОЭСР для анализа глобальных рынков) ориентируют на широкую диверсификацию внешнеэкономических связей. Как видно из итогов шокового испытания стран пандемией COVID-19, хотя для лидирующих по подушевому доходу стран характерен высокий уровень внешнеторговой активности, он не является гарантией устойчивости экономического развития. Особенно опасны нарушения поставок, обладающие сильным веерным эффектом и затрудняющие работу многих отраслей национальной экономики. Участие в глобальных производственно-сбытовых цепочках должно подстраховываться формированием потенциала замещения таких поставок. Для успешного противостояния давлению со стороны других стран России необходимо контролировать ряд макротехнологий, которые будут доминировать в XXI веке. Во многих из них большую роль начинает играть такая технология широкого применения, как искусственный интеллект.

Ключевые слова: технологический суверенитет; цифровой суверенитет; локализация производства; турбулентность экономического развития; макротехнологии; искусственный интеллект

Technological sovereignty and priorities of localization of production

Victor E. Dementiev

Central Economics and Mathematics Institute RAS, Moscow, e-mail: vedementev@rambler.ru

Citation: Dementiev V.E. (2023). Technological sovereignty and priorities of localization of production. *Terra Economicus* 21(1), 6–18 (in Russian). DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18

The current trend of global development is the strengthening of economic and geopolitical influence of countries that control transnational digital infrastructure. The claims of the United States and China to dominate the global economy are a challenge not only for Russia, but also for other countries that are not devoid of ambitions. Achieving digital sovereignty figures is among the goals of the European Union. India is striving to overcome digital colonization, the technological hegemony of the West and China. The article presents how the European Union and India move towards technological sovereignty. Since this sovereignty differs from autarky, it is an urgent task to develop a policy of participation in global value chains. Findings provided by METRO model (an OECD tool for analyzing global markets) focus on a broad diversification of foreign economic relations. The results of the shock test of the countries by the COVID-19 pandemic show that, although the countries with the largest income per capita are characterized by a high level of foreign trade activity, it is not a guarantee of sustainable economic development. National economy can be strongly negatively affected by supply chain disruptions. To resist foreign pressure, Russia needs to control a number of macro technologies that will dominate in the XXI century. Such general-purpose technology as artificial intelligence is beginning to play a significant role at that.

Keywords: technological sovereignty; digital sovereignty; localization of production; turbulence of economic development; macrotechnologies, artificial intelligence

JEL codes: F51, F52, F68, O5, P5

Введение

В настоящее время основное внимание в мир-системном анализе тенденций экономического развития уделяется соперничеству Китая и США. Текущие конфликты, даже крупные, рассматриваются с позиций подготовки к генеральному сражению этих двух претендентов на центральную роль в мировой системе. Другим странам / группам стран отводится позиция своего рода второго эшелона, обреченного на выбор, с подчинением кому из претендентов придется смириться.

Так, в обсуждениях проблем экономического развития России фигурирует перспектива технологической «островизации» или формирование биполярной структуры мировой экономики. Б.А. Хейфец предупреждает, что «сложнейшие задачи встают перед Россией, которая не в состоянии реально противостоять технологической гегемонии США или Китая» (Хейфец, 2020: 45). Россия, «отказываясь по собственной инициативе или вынужденно от американских технологий, ... объективно будет все больше ориентироваться на китайские технологии, что уже наблюдается в настоящее время» (Там же). Среди аргументов то, что «наши партнеры по ЕАЭС стали во все большей мере ориентироваться на китайские технологии» (Там же: 46). Вместе с тем существует и альтернативное видение перспектив развития России, обращающееся к концепции циклов накопления Джованни Арриги (Arrighi, 1994). Так в (Балацкий, 2022) Россия рассматри-

ваются в качестве реального претендента на мировое лидерство в рамках очередного цикла накопления капитала. Пешкой в чужой игре не хочет быть и ряд других стран.

Стремление государства сохранить свою способность действовать стратегически формирует запрос на обеспечение технологического суверенитета (Mazzucato, 2018). Этот запрос подпитывается еще и глобальной конкуренцией в сфере передовых технологий, разногласиями по поводу основных ценностей (Joshi, 2019; Ahn, 2020).

США и Китай как технологические полюсы – это вызов не только для России, но и для ЕС. США и Китай все чаще рассматривают европейский рынок как решающее поле битвы в более широкой борьбе за установление своего глобального технологического и промышленного господства. Обе страны исходят из того, что тот, кто доминирует в сфере развития цифровых технологий, будет доминировать и в мировой экономике. Этот вызов сохранится, даже если биполярная структура не будет вполне симметричной. США до сих пор имеют значительное превосходство во многих областях. Китай, хотя и контролирует большую долю мирового рынка, все еще зависит от американских технологий¹.

Такая зависимость не устраивает и Европейский союз. В июле 2020 г. в своей программе председательства Германии в ЕС правительство Германии объявило о намерении «установить цифровой суверенитет в качестве лейтмотива европейской цифровой политики»².

Когда на авансцене соперничества за мировое лидерство выступают Китай и США, остаются обделенными вниманием действия Индии по укреплению своего технологического суверенитета. Уже сейчас Индия является третьей экономикой мира, если оценивать валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности. Добившаяся высоких темпов экономического роста Индия имеет собственные амбиции.

Полезно присмотреться к тому, как Европейский союз, Индия намерены повышать свою технологическую самостоятельность, какие задачи считают приоритетными на этом пути. Анализ зарубежных подходов к укреплению технологического суверенитета – лишь подспорье к формированию Россией собственной стратегии действий. Эта стратегия должна учитывать турбулентность экономического развития, в усиление которой существенный вклад вносит радикальное обновление технологической базы производства.

Европейский подход к технологическому суверенитету

Потребность Европейского союза в технологическом суверенитете, в цифровом суверенитете является реакцией на снижение глобальной конкурентоспособности европейских цифровых продуктов, на зависимость от внешних технологических корпораций (Winkle and Dammann, 2022). Европейские призывы к большему самоопределению и стратегической автономии отражают желание уменьшить влияние иностранных цифровых инфраструктур и поставщиков услуг, в частности США (Pohle, 2020). Речь идет о тенденции концентрации власти над жизненно важными информационными инфраструктурами в руках горстки компаний (Karczynski, 2020). Результат этой тенденции сегодня часто характеризуется как платформенный капитализм или капитализм наблюдения (Pasquale, 2016). Его центральные действующие лица уже не довольствуются своей рыночной властью, демонстрируют готовность оказывать влияние на государственное регулирование рынков и даже на политическую жизнь.

Европа фактически признала свое отставание в микроэлектронной революции. Неудивительно, что сильны опасения уступить в новой гонке за технологическое превосходство, оказаться на невыгодных позициях в формирующихся глобальных цепочках создания стоимости (Edler et al., 2021). Обращается внимание на то, что для успеха в новом соперничестве помимо инвестиций в НИОКР требуется еще и критическая масса носителей знаний. Значительная роль в активизации спроса на инновационные разработки, в создании благоприятных условий для становления технологических лидеров, в обеспечении сильных переговорных позиций отво-

¹ <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/interview/bipolyarnoy-epokhi-v-mire-vysokikh-tekhnologiy-nikогда-ne-budet/>

² Together for Europe's recovery (2020). Programme for Germany's Presidency of the Council of the European Union, p. 8. <https://www.eu2020.de/blob/2360248/e0312c50f910931819ab67f630d15b2f/06-30-pdf-programm-en-data.pdf> (accessed: October 2, 2022)

дится государству (Beise, 2004). Учитывается опасность близорукости отношения к технологическому суверенитету. Имеется в виду недооценка возможности выявления в будущем новых технологических направлений, которым потребуются компетенции, сегодня воспринимаемые как малозначимые (Edler et al., 2021).

Хотя в ЕС технологический суверенитет и цифровой суверенитет порой фигурируют как синонимы, уточнению понятий уделяется большое внимание. Цифровой суверенитет рекомендуется рассматривать отдельно, как способность действовать независимо в цифровом мире (Crespi et al., 2021). В Институте системных и инновационных исследований Фраунгофера (Fraunhofer ISI), крупнейшей в Европе научной организации, ориентированной на прикладные исследования, предложено трактовать технологический суверенитет как «способность государства или федерации государств располагать технологиями, которые они считают критически важными для своего благосостояния и конкурентоспособности, а также как возможность разрабатывать их или получать от экономик других стран без односторонней структурной зависимости» (Edler et al., 2020). По мнению Д. Чернышенко, такая трактовка технологического суверенитета подходит и для российской ситуации³.

Что касается технологий, по которым следует достичь технологического суверенитета, утверждается, что это всегда выбор, основанный на таких соображениях, как экономическая реализуемость, будущие риски и простота доступа к импортируемым альтернативам (Crespi et al., 2021). С точки зрения текущих и будущих рисков представляется весьма важной установка на то, что следует избегать любого сокращения существующих компетенций в области НИОКР, которые в настоящее время используются или могут быть легко мобилизованы в областях, где существует угроза зависимости от третьих сторон (Pohle, 2020). В повестке дня – формирование рабочего списка потенциальных критических технологий для европейского технологического суверенитета. Отмечается, что Соединенные Штаты уже составили такой список и выделили 100 млрд долл., чтобы гарантировать свою технологическую независимость⁴.

ЕС претендует не просто на сохранение возможности самостоятельных действий в технологической сфере. Присутствует стремление осуществлять контроль над глобальными процессами технологического развития (March and Schieferdecker, 2021). Речь идет о продвижении европейской модели цифровой трансформации, наряду с моделями США и Китая, в качестве третьего варианта в глобальных геополитических и геоэкономических битвах за прибыль от цифровой трансформации (Hobbs, 2020; Christakis, 2020; March and Schieferdecker, 2021). В качестве факторов влияния этой модели на глобальные рынки рассматриваются размер единого рынка ЕС и экспансия европейских цифровых стандартов, включая стандарты конфиденциальности данных (Renda, 2020; Braun and Hummel, 2022).

Геополитическую направленность имеет и стремление Европейского союза стать лидером в использовании искусственного интеллекта (ИИ). В апреле 2021 г. ЕС представил свою стратегию реализации потенциала искусственного интеллекта и предотвращения потенциального вреда от него⁵. ЕС исходит из того, что разработка системы управления искусственным интеллектом является неотъемлемым строительным блоком для становления ЕС в качестве глобального технологического лидера. Стремление к цифровому суверенитету, как его понимает ЕС, включает право определять правила для себя и для других, где бы ИИ ни оказывал влияние на европейских граждан (Floridi, 2021).

Свою роль в этом должно сыграть отличие стратегии ЕС в области ИИ от стратегии США (разработанной в основном за счет инициатив частного сектора) и китайской стратегии (по существу возглавляемой правительством и характеризующейся сильной координацией частных и государственных инвестиций в ИИ). В своем подходе ЕС стремится оставаться верным своим культурным предпочтениям и своему более высокому стандарту защиты от социальных рисков, связанных с искусственным интеллектом, – в частности тех, которые влияют на непри-

³ <https://национальныепроекты.рф/news/okno-vozmozhnostey-kak-rossiya-budet-dostigat-tekhnologicheskogo-suvereniteta>

⁴ <https://eic.ec.europa.eu/system/files/2021-06/Statement%20on%20technological%20sovereignty.pdf>

⁵ European Commission (2021). *Proposal for a regulation of the European parliament and of the council. Laying down harmonised rules on artificial intelligence (artificial intelligence act) and amending certain union legislative acts*. Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=EN>

косновенность частной жизни, защиту данных и правила дискриминации – в отличие от других более мягких юрисдикций⁶. Для фокусировки внимания на специфике своего отношения к ИИ ЕС представляет его как четко ориентированный на человека подход⁷. ЕС хочет определить и утвердить свои собственные ценности и правовые принципы в качестве ориентиров для других государств. Однако многое здесь остается неясным, поскольку значительные расхождения в понимании ценностей сохраняются в самом Европейском союзе, между участвующими в нем государствами.

Стремление Индии к технологическому суверенитету

Исследовательский фонд SPMRF, сотрудничающий с правящей партией Индии, представил документ, посвященный технологическому суверенитету страны (*Technological sovereignty & India*). В документе говорится, что Индии необходима стратегия, которая позволит вырваться из технологической гегемонии Запада и Китая. Речь идет, в частности, о преодолении цифровой колонизации (SPMRF, 2021). В соответствии с определением, предложенным Д. Бхаттачарья, президентом Центра исследований цифровой экономической политики, колонизация – это извлечение непропорциональной экономической выгоды из области влияния либо путем манипулирования правилами взаимодействия, либо с помощью силы или обмана (Bhattacharya, 2010).

Стремление Индии к технологическому суверенитету подпитывается среди прочего исторической памятью. В документе фонда SPMRF отмечается, что «технологии и инновации привели к доминированию Индии на протяжении большей части предыдущих двух тысячелетий. И восстановление лидерства в области технологий и инноваций, отказ от цифровой колонизации приведет к тому, что Индия вернет себе свое превосходство среди мировых экономик и принесет процветание своему народу» (SPMRF, 2021: 4). «Индии необходимо, чтобы в долгосрочной перспективе весь мир зависел от ее собственных производственных инноваций» (SPMRF, 2021: 7). Представленный фондом SPMRF документ ориентирует на повышение самообеспеченности Индии путем поощрения отечественного предпринимательства; создания интеллектуальной собственности и владения ею; инвестирования в безопасную цифровую инфраструктуру.

С. Гупта и Р. Сони связывают проявление цифрового колониализма с бесплатным получением цифровыми платформами огромного количества данных, которые можно обрабатывать и продавать так же, как когда-то Ост-Индская компания поступила с индийским хлопком (Gupta and Sony, 2021). Имеется в виду поставка хлопка-сырца на британские фабрики, которые перерабатывали его в готовый продукт и перепродавали британским колониям. Анализ деятельности американских технологических компаний, которые упорно продвигают свои проекты под видом свободного доступа к цифровым платформам, приводит к выводу, что «сегодня информационный колониализм увековечивается под эгидой свободного рынка» (Ibid: 75). Нередко используемое в индийских публикациях выражение «данные – это новая нефть» отражает то, что технологические компании извлекают выгоду из доступа к цифровым данным. Создание своих собственных платформ рассматривается в Индии как важнейшая часть обеспечения экономической безопасности страны.

Гупта и Сони полагают, что сегодня у Индии есть прекрасная возможность сыграть главную роль в дебатах о киберпространстве как ключевом вопросе национальной безопасности: «Индия должна взять на себя ведущую роль в этом процессе регулирования, поскольку многие развивающиеся страны смотрят на нее как на страну без какой-либо предвзятости ни в отношении США, ни китайско-российской киберполитики» (Ibid: 76).

С 2015 г. реализуется программа «Цифровая Индия» (Digital India), нацеленная на формирование общества с цифровыми возможностями и превращение индийской экономики в экономику знаний. В составе наблюдательного совета «Цифровой Индии» – премьер-министр страны

⁶ European Commission, European Political Strategy Centre (2019). *The age of artificial intelligence: towards a European strategy for human-centric machines*. Publications Office, p. 8. <https://data.europa.eu/doi/10.2872/23955>

⁷ European Commission (2021). *2030 Digital compass: The European way for the digital decade*. Brussels. <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/03/2030-Digital-Compass-the-European-way-for-the-Digital-Decade.pdf>

(председатель) и министры финансов, коммуникаций и информационных технологий, транспорта, образования, здравоохранения. «Цифровая Индия» охватывает широкий спектр действий на основе формирования цифровой информационной инфраструктуры, призванной обеспечить к 2025 г. доступный для всех высокоскоростной Интернет. Практически во всех направлениях действий большая роль отводится цифровым платформам. Такое направление, как «электронное управление будущего», включает расширение правительственной электронной торговой площадки, переход к безбумажному документообороту, внедрение цифровых инструментов для улучшения управления в городах и в местных органах власти, развитие онлайн-сервисов. В рамках направления «здравоохранение для всех» каждый индиец получит электронную медицинскую карту, привязанную к интегрированной информационной платформе здравоохранения. Другие направления действий: «качественное образование для всех», «энергия для всех», «финансовые услуги нового поколения», «удвоение доходов фермеров», «рабочие места и навыки для всех», «производство в цифровой Индии». Речь идет о том, чтобы к 2025 г. страна стала цифровой фабрикой для остального мира⁸.

Уже реализована программа биометрической цифровой идентификации, охватившая 1,2 млрд индийских граждан. Используя биометрическую идентификацию, граждане Индии могут совершать транзакции без дополнительных подтверждающих документов. Привязка к этой идентификации банковских счетов помогает в борьбе с отмыванием денег и финансированием терроризма⁹. Правительство Индии создало электронную торговую площадку, где крупные и малые фирмы могут конкурировать за государственные контракты и где правительство может приобретать их услуги.

Ожидается, что к 2025 г. инициатива «Цифровая Индия» добавит в ВВП страны от 550 млрд до 1 трлн долл. США. Половина потенциального экономического эффекта в 1 трлн долл. может быть получена за счет новых цифровых экосистем в различных секторах, включая финансовые услуги, сельское хозяйство, здравоохранение, логистику, рынок рабочих мест, электронное управление и другие области¹⁰.

Стимулированию инноваций в частном секторе придается решающее значение для достижения целей цифровой Индии. Речь идет о том, что правительство как крупный покупатель способно брать на себя масштабирование лучших индийских инноваций и технологических приложений. Анализ предшествовавшего опыта «глобализации с нулевыми пошлинами» привел индийских исследователей к выводу, что при такой глобализации внутренняя экосистема не обеспечивает необходимого масштаба и, следовательно, стимулов для существующих или новых производителей компонентов инвестировать в требуемые новые технологии и капитал для расширения/модернизации производства (Mishra et al., 2022). Некоторые позитивные сдвиги произошли после того, как таможенные пошлины были повышены в нескольких товарных сегментах, таких как мобильные телефоны, телевизоры и т.д. (в рамках Программы поэтапного производства¹¹ и других мер, начиная с бюджета 2016–2017 гг.). Опыт показал, что политика, направленная на привлечение в отрасль большого объема ориентированных на экспорт иностранных инвестиций для местных сборочных производств, сама по себе не приводит к росту числа отечественных поставщиков электронных компонентов. Решающее значение для создания достаточного внутреннего спроса на продукцию местного производства, включая запчасти и комплектующие, имеют государственные закупки национальной продукции, адресная государственная поддержка инвестиций в НИОКР и совершенствование технологий¹². Важная роль в обеспечении технологического суверенитета Индии отводится заключению государственными

⁸ MEITY (2022). *India Trillion Dollar Digital Opportunity*. Ministry of Electronics and Information Technology Government of India. https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/india_trillion-dollar_digital_opportunity.pdf (accessed: October 12, 2022)

⁹ Konrad Adenauer Stiftung (2021). *Regulating Data in India and Indonesia: A Comparative Study*. <https://www.kas.de/documents/278334/278383/Final+Report.pdf/bd12d617-e562-4d30-cfae-1cc7ede12fd1?version=1.0&t=1620083064637> (accessed: October 30, 2022)

¹⁰ MEITY (2022). *India Trillion Dollar Digital Opportunity*. Ministry of Electronics and Information Technology Government of India. https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/india_trillion-dollar_digital_opportunity.pdf (accessed: October 12, 2022)

¹¹ Phased Manufacturing Programme. <https://www.meity.gov.in/content/phased-manufacturing-programme>

¹² <https://www.policycircle.org/industry/electronics-industry-globalise/>

структурами долгосрочных контрактов на приобретение дорогостоящих капитальных товаров. Такие контракты позволят индийским компаниям создавать необходимые национальной экономике продукты (SPMRF, 2021). В этом же документе указывается, что «Индия не может быть конкурентоспособной во всех областях, но она может развивать и наращивать потенциал, чтобы минимизировать внешнюю зависимость» (Ibid: 6).

Технологический суверенитет в условиях турбулентности экономического развития

Экономические последствия пандемии COVID-19 способствовали активизации дискуссий о такой стороне технологического суверенитета, как риски зависимости от внешних поставок при участии в глобальных производственно-сбытовых цепочках. Важным аспектом технологического суверенитета является способность занять в этих цепочках наиболее выгодные позиции с точки зрения создания и распределения добавленной стоимости. Однако эта способность сильно обесценивается, когда начинают рваться, казалось бы, надежные глобальные логистические цепочки. Как следствие, меры по повышению локализации производства особо важных продуктов воспринимаются в качестве средства укрепления технологического и экономического суверенитета в условиях усиления турбулентности мирового развития.

Однако у сторонников локализации экономических связей есть свои оппоненты. Говорится о том, что концепция суверенитета, ориентированная на разграничение территорий, на национальные государства, не соответствует современным реалиям (Friedrichsen and Bisa, 2016; Lambach, 2020). Утверждается, что глобальная цифровая инфраструктура с постоянно растущими трансграничными потоками данных оставляет государствам все меньше возможностей дистанцироваться от внешнего информационного влияния и, как следствие, действовать самоопределяющимся образом (Pohle, 2020). Появляются рекомендации руководствоваться формой суверенитета, которая основывается на праве собственности на данные, а не на том, где данные физически расположены. Отмечается, что с развитием сервисов облачных вычислений пользователи часто не знают, где реально находятся их данные (Gry and Nicolai, 2022).

Представленное ранее определение технологического суверенитета не подразумевает всеобъемлющей технологической автаркии. И все же существует конфликт между курсом на технологический суверенитет экономики и локализацию ряда производств ради повышения устойчивости к кризисам, с одной стороны, и доминирующей экономической моделью, с другой, в которой глобальная специализация и разделение труда служат средством повышения эффективности производства. Технологический суверенитет в случаях, когда некоторые технологии в стране отсутствуют, но могут быть получены без ограничений извне, предполагает учет факторов, повышающих риск ограничения доступа к этим технологиям (Pohle, 2020).

Предпринимаются попытки внести ясность в соотношение эффективности и экономической безопасности, устойчивости экономики к шокам посредством моделирования. В (OECD, 2020) с использованием модели METRO (инструмента ОЭСР для анализа глобальных рынков, представляющего собой вычислимую модель общего равновесия) исследуются два режима функционирования глобальной экономики: один – с фрагментацией производства в глобальные производственно-сбытовые цепочки, другой – с более локализованным производством, когда предприятия и потребители меньше полагаются на иностранных поставщиков. Анализируется, какой из режимов обеспечивает лучшие результаты при шоковом изменении экономических условий.

Локализованный режим соответствует равновесию, когда импортные тарифы установлены на уровне 25%, а внутренние сектора, не связанные с услугами, получают национальные субсидии в размере 1% от ВВП страны. Как следствие, при этом режиме глобальные производственные цепочки имеют больше локализованных звеньев. Также предполагается, что при локализованном режиме фирмы более ограничены в переключении между различными источниками используемых ресурсов, что делает международные цепочки поставок более жесткими.

Показано, что переход к локализованному режиму ведет к снижению благосостояния и глобального ВВП в среднем более чем на 5%. Изменение объема производства варьируется в зависимости от сектора: автомобилестроение явно проигрывает, то время как в секторах электро-

ники и базовых фармацевтических препаратов наблюдаются менее однозначные последствия. Обращает на себя внимание, что для России расчеты показывают рост базовой фармацевтики на 20% и электроники почти на 30% (OECD, 2020: 5).

В условиях локализованного режима внешнеторговые шоки имеют относительно ограниченные каналы распространения, однако адаптация к этим шокам становится более трудной. Сокращение международной диверсификации источников поставок и направлений продаж означает, что основную роль в смягчении шоков приходится играть внутренним рынкам, что негативно сказывается на ценах и объемах производства. Общий вывод из сопоставления двух режимов сводится к следующему. Хотя с глобальными производственно-сбытовыми цепочками часто связывают повышение эффективности, но ценой снижения безопасности, большая локализация оборачивается потерями и того и другого (OECD, 2020).

Следует учитывать, что этот вывод получен при допущении, что внешнеторговые шоки представляют собой увеличение на 10% затрат на импорт и экспорт в конкретный регион и из него. Сопоставление режимов, когда по внеэкономическим причинам происходит полный разрыв некоторых внешнеэкономических связей, не проводится. В (Baldwin and Freeman, 2021) констатируется, что в теории глобальных производственно-сбытовых цепочек пока преобладает упрощенный подход к анализу рисков. Вместе с тем и в этой статье говорится, что потери благосостояния при отказе от глобальных цепочек перевешивают выигрыш при защите от шоков путем локализации производства. Такое сопоставление оправдано, когда речь идет о шоках природного характера. В ситуации геополитического соперничества текущие потери благосостояния могут не иметь решающего значения при использовании шоков в качестве одного из инструментов этого соперничества.

Трансграничная диверсификация поставщиков и покупателей рассматривается в качестве средства снижения уязвимости к шокам при специализации, обусловленной участием в глобальных цепочках (Caselli et al., 2020; Shih, 2020). Пандемия COVID-19 показала, что связь между внешнеэкономической активностью и устойчивостью к шокам носит немонотонный характер (табл.).

Таблица

Рост ВВП и внешнеторговый оборот, в % к ВВП по группам стран

Группы стран по подушевому доходу	Рост ВВП, %		Внешнеторговый оборот
	2020	2021	
			2019
с высокими доходами	-4,50	5,11	61,57
с доходами выше среднего	-0,60	7,40	45,1
с доходами ниже среднего	-3,32	5,59	50,49
с низкими доходами	0,10	3,01	50,35

Источник: World Development Indicators

Из таблицы можно сделать вывод, что наиболее успешно шоковое испытание пандемией COVID-19 прошла группа стран с подушевыми доходами выше среднего (для 2021 г. выше 10 835 долл. США). В эту группу из 55 стран в 2021 г. входили, в частности, Аргентина, Бразилия, Китай, Россия и др.

При стремлении к технологическому суверенитету важно определить, локализация каких звеньев производственно-сбытовых цепочек снижает риск оказаться объектом внешнего манипулирования. В статье (Inoue and Todo, 2022) с помощью агентной модели оценивается влияние сбоя в импорте ресурсов или экспорте продукции на внутреннее производство Японии. Экономический эффект сбоя в глобальных цепочках поставок моделируется по данным на уровне фирм. Используется производственная функция Леонтьева. Показано, что последствия шоковых ситуаций с импортом и экспортом существенно отличаются. Темпы сокращения производства из-за сбоя в экспорте пропорциональны величине сбоя и снижаются по мере увеличения его продолжительности. Эффект от перебоев с импортом на начальном этапе частично компенсиру-

ется запасами. Однако в дальнейшем падение выпуска нарастает, поскольку шок через нехватку ресурсов распространяется вдоль внутренних цепочек поставок. Гибкая организация этих цепочек рассматривается в качестве средства ослабления негативного влияния сбоев в импорте.

Статья (Inoue and Todo, 2022) фактически ориентирует на то, чтобы участие в глобальных производственно-сбытовых цепочках подстраховывалось формированием потенциала импортозамещения. Это особенно важно для поставок, сбои в которых имеют сильный веерный эффект, влияют на многие внутренние звенья глобальных цепочек.

С другой стороны, экспорт уникальных ресурсов способен обладать сильным влиянием на своих потребителей. Это влияние может использоваться для получения доступа к технологиям, в которых нуждается экспортер. Предложенная институтом Фраунгофера трактовка технологического суверенитета предусматривает такой вариант его обеспечения.

Этот вариант хорошо обрисовал Д. Песков: «Роль технологий становится настолько большой, что продавать их за деньги – преступление. Вы технологии меняете на фантики или на крипту, что еще хуже, чем фантики. Поэтому будущее – это, конечно, зеркальные сделки. У кого-то нужен нам процессор, а у нас есть нужные ему ракеты. Давайте мы ракеты поменяем на процессоры, но так, чтобы обменяться еще и R&D и чтобы функционирование одной системы в одной стране было привязано к другой системе в другой стране. Технологический суверенитет – это не изоляция. Это сильная переговорная позиция при выстраивании альянсов с другими странами. У вас либо есть обменный фонд, либо нет»¹³.

Однако двусторонняя зависимость не является гарантией от разрыва отношений. С этой точки зрения более основательной является трактовка технологического суверенитета, использованная в (Лосев, 2018), где технологический суверенитет определен как способность государства обеспечить научно-техническое и промышленное развитие для создания и поддержания на своей территории собственных технологий и инфраструктуры, достаточных для того, чтобы гарантировать независимость своей политики, экономики и обороноспособности от иностранных технологий в критических жизненно важных сферах.

Макротехнологии как основа статуса страны в мировой экономике

Вопрос о необходимости технологического суверенитета для устойчивого развития российской экономики поднимался еще в 1990-е гг., хотя и в других терминах. Речь шла о том, что обретение Россией высокого статуса в мировой экономике невозможно без обладания нашей страной рядом макротехнологий (Сироткин, 1998; Львов, 1999). Под макротехнологией понимается совокупность всех технологических процессов (НИР, ОКР, подготовка производства, производство, сбыт и сервисная поддержка проекта) по созданию определенного вида продукции с заданными параметрами. Каждая макротехнология – это комплекс технологий, численность которых зависит от характера продукции (отрасли). Например, макротехнологии в авиации охватывают около 600 технологий (Львов, 1999).

Контроль большинства макротехнологий обеспечивает стране ведущее положение как в экономике, так и в геополитике. Стремление обеспечить себе доминирующие позиции по многим макротехнологиям демонстрируют США и Китай. При этом учитывается, что уровень развития значительной части макротехнологий будет зависеть от использования в них такой технологии широкого применения, как искусственный интеллект (Дементьев, 2022; Dementev, 2022). Лидерство в развитии этой технологии США рассматривают как принципиальное условие сохранения ведущих позиций в экономической и военной сферах¹⁴. Претендует на лидерство в этой технологии и Китай¹⁵. Определенные амбиции имеет и Европейский союз.

Для того чтобы успешно противостоять давлению со стороны других стран, России необходимо располагать 12–16 макротехнологиями передового уровня, особенно в видах деятельно-

¹³ Песков Д. Почему для России важен технологический суверенитет. Газета, № 077, 10 июня 2022. <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/06/10>

¹⁴ <https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/14/2019-02544/maintaining-american-leadership-in-artificial-intelligence>

¹⁵ China's New Generation of Artificial Intelligence Development Plan, Jul. 2017. <https://fiaa.org/notice-state-council-issuing-new-generation-artificial-intelligence-development-plan/>

сти, которые будут доминировать в XXI веке (Львов, 1999). С учетом ограниченности экономического потенциала России в рамках каждого комплекса технологий, формирующих основные для страны макротехнологии, важно иметь четкие ориентиры касательно того, инвестиции в какие именно технологии имеют критическое значение для обладания Россией соответствующей макротехнологией.

В Указе Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» с изменениями от 16 декабря 2015 г. фигурируют 27 критических технологий. Однако они сформулированы так, что, скорее, соответствуют макротехнологиям, например «Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения», «Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств». Такие широкие формулировки отвечают тому пониманию критических технологий, которое закреплено Стратегией развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 г., утвержденной Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15 февраля 2006 г. № 1)¹⁶. Согласно Стратегии, «критическая технология Российской Федерации – комплекс межотраслевых (междисциплинарных) технологических решений, которые создают предпосылки для дальнейшего развития различных тематических технологических направлений, имеют широкий потенциальный круг инновационных приложений в разных отраслях экономики и вносят в совокупности наибольший вклад в решение важнейших проблем реализации приоритетных направлений развития науки, техники и технологий».

Помимо перечня критических технологий Российской Федерации «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» было предусмотрено формирование перечней критических технологий регионального и отраслевого значения. Однако в открытых источниках не удалось обнаружить такие перечни для отраслей. Нет этого перечня, в частности, в государственной программе Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы». В дополнительных и обосновывающих материалах к ней констатируется «отсутствие ряда критических технологий и современных конструкционных материалов»¹⁷, но состав данного ряда не конкретизируется.

Применительно к действующему перечню критических технологий Российской Федерации целесообразно уточнить, импорт каких материалов, оборудования может быть легко замещен отечественным производством. Необходима выработка приоритетов в сфере исследований и разработок там, где такое замещение проблематично.

Заключение

Россия по объему ВВП значительно уступает Европейскому союзу, Индии, Китаю, США. Тем важнее установить, какое распределение ограниченных ресурсов обеспечит России обладание уникальными компетенциями по перспективным направлениям технологического развития. Чем шире будет спектр таких компетенций, тем больше шансов получать необходимое от экономик других стран без односторонней структурной зависимости.

С другой стороны, особого внимания заслуживают нелокализованные в стране технологии, дефицит продукции которых способен оказать негативный веерный эффект на российские производственные цепочки. По этим технологиям необходимо поддержание такого уровня компетенций, чтобы при остановке поставок сохранялась возможность импортозамещения, пусть с более высокими удельными издержками. Такие ориентиры близки к выводам, полученным в работе (Inoue and Todo, 2022).

Сохранение конкурентных позиций России в условиях наблюдаемого перехода от продажи высокотехнологичной продукции к продаже времени ее реального использования, к сервисной

¹⁶ Министерство образования и науки Российской Федерации. <http://science.gov.ru/media/files/file/fukKIUPAoRF3tr1vBuO0dTWJdA038Lbs.pdf>

¹⁷ Министерство промышленности и торговли Российской Федерации. https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs//Dop_chast_GP_tekst.doc

экономике зависит от уровня развития искусственного интеллекта, использующего цифровых двойников для анализа изменений параметров такой продукции в результате виртуальных испытаний, в процессе эксплуатации. В утвержденной Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. указывается, что ее реализация «с учетом сложившейся обстановки на глобальном рынке искусственного интеллекта и среднесрочных прогнозов его развития является необходимым условием вхождения Российской Федерации в группу мировых лидеров в области развития и внедрения технологий искусственного интеллекта и, как следствие, технологической независимости и конкурентоспособности страны».

При стремлении к технологическому суверенитету недостаточно уделять внимание только новейшим технологиям. Отношения между старыми и новыми отраслями не сводятся к конкуренции за ресурсы (Freeman and Louça, 2001; Carlaw and Lipsey, 2011). Многие макротехнологии основываются на сочетании технологий широкого применения разных поколений. Если некоторые технологии, как паровой двигатель, отступают в специализированные ниши и перестают быть технологией широкого применения, другие, как электричество, остаются полностью включенными в ткань экономики. На начальном этапе жизненного цикла принципиально новых технологий как инвестиции в их разработку, так и спрос на эти технологии во многом обеспечивают уже существующие отрасли. При обострении инновационного соперничества стран эти отрасли играют важную роль в укреплении технологического суверенитета, являясь источником первоначальных материальных и финансовых ресурсов (исходного капитала) для производств, гарантирующих стране независимость ее политики, экономики и обороноспособности от иностранных технологий в критических жизненно важных сферах. Поэтому необходимо фиксировать узкие места в развитии не только новейших технологий широкого применения, но и в основывающихся на ранее освоенных технологиях традиционных отраслях, определяющих экономический потенциал страны.

Об эффективности российской стратегии развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, в частности, можно будет говорить, если ее реализация позволит на равных сотрудничать с зарубежными партнерами в глобальных цепочках создания стоимости, реально претендовать на инновационную ренту.

В настоящее время перспектива сотрудничества России и ЕС ради сохранения своей стратегической самостоятельности выглядит не очень реалистичной. Тем более что укрепление цифрового суверенитета в европейских странах рассматривается ими как эффективное средство сохранения либеральных ценностей. Для объявляемых авторитарными стран утверждается, что концепция суверенитета служит укреплению государственной власти (Claessen, 2020; Creemers, 2020). Однако нельзя исключать, что со временем одни и те же вызовы побудят перейти от конфронтации к более конструктивному взаимодействию.

Литература / References

- Балацкий Е.В. (2022). Россия в эпицентре геополитической турбулентности: накопление глобальных противоречий. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз* 15(4), 42–59. [Balatsky, E. (2022). Russia in the epicenter of geopolitical turbulence: Accumulation of global contradictions. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast* 15(4), 42–59 (in Russian)]. DOI: 10.15838/esc.2022.4.82.3
- Дементьев В.Е. (2022). Перспективы России при цифровом доминировании Китая и США. *Проблемы прогнозирования* (4), 6–17. [Dementiev, V. (2022). Prospects of Russia under the digital dominance of China and the United States *Forecasting problems* (4), 6–17 (in Russian)]. DOI: 10.47711/0868-6351-193-6-17
- Лосев А. (2018). Ядерная энергетика и технологический суверенитет. *Атомный эксперт* (2). [Losev, A. (2018). Nuclear power and technological sovereignty. *Atomic Expert* (2) (in Russian)]. <http://atomicexpert.com/page2213466.html> (accessed: September 11, 2022).

- Львов Д.С. (ред.) (1999). *Путь в XXI век: Стратегические проблемы и перспективы российской экономики*. М.: Экономика. [Lvov, D. (ed.) (1999). *The Path to the XXI Century: Strategic Problems and Prospects of the Russian Economy*. Moscow: Ekonomika Publ. (in Russian)].
- Сироткин О. (1998). Технологический облик России на рубеже XXI века. *Экономист* (4), 3–20. [Sirotkin, O. (1998). The technological appearance of Russia at the turn of the XXI century. *Ekonomist* (4), 3–20 (in Russian)].
- Хейфец Б.А. (2020). *Каким маршрутом пойдет Россия по одному непростому китайскому пути* (Научный доклад). М: Институт экономики РАН, 62 с. [Heifetz, B. (2020). *Which route will Russia take along one difficult Chinese path?* (Scientific report). Moscow: Institute of Economics RAS, 62 p. (in Russian)].
- Ahn, S.-J. (2020). Three characteristics of technology competition by IoT-driven digitization. *Technological Forecasting and Social Change* **157**, 120062. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120062
- Arrighi, G. (1994). *The Long Twentieth Century. Money, Power and the Origins of Our Time*. New York: Verso.
- Baldwin, R., Freeman, R. (2022). Risks and global supply chains: What we know and what we need to know. *Annual Review of Economics* **14**, 153–180. DOI: 10.1146/annurev-economics-051420-113737
- Beise, M. (2004). Lead markets: country-specific drivers of the global diffusion of innovations. *Research Policy* **33**(6-7), 997–1018. DOI: 10.1016/j.respol.2004.03.003
- Bhattacharya, J. (2010). Technology standards: A route to digital colonization. *IETE Journal of Education* **51**(1), 9–21. DOI: 10.1080/09747338.2010.10876064
- Braun, M., Hummel, P. (2022). Sovereign power: Artificial intelligence and Europe's digital sovereignty. In: *Contested Spatialities of Digital Sovereignty, Geopolitics*, pp. 14–19. DOI: 10.1080/14650045.2022.2050070
- Carlaw, K., Lipsey, R. (2011). Sustained endogenous growth driven by structured and evolving general purpose technologies. *Journal of Evolutionary Economics* **21**(4), 563–593. DOI: 10.1007/s00191-010-0212-2
- Caselli, F., Koren, M., Lisicky, M., Tenreyro, S. (2020). Diversification through trade. *The Quarterly Journal of Economics* **135**(1), 449–502. DOI: 10.1093/qje/qjz028
- Christakis, T. (2020). European digital sovereignty: Successfully navigating between the 'Brussels effect' and Europe's quest for strategic autonomy. *SSRN Journal* **7**. DOI: 10.2139/ssrn.3748098
- Claessen, E. (2020). Reshaping the internet – the impact of the securitisation of internet infrastructure on approaches to internet governance: The case of Russia and the EU. *Journal of Cyber Policy* **5**(1), 140–157. DOI: 10.1080/23738871.2020.1728356
- Creemers, R. (2020). China's conception of cyber sovereignty. In: Broeders, D., Berg, B., van den (eds.) *Governing Cyberspace: Behavior, Power and Diplomacy*. Rowman & Littlefield, pp. 107–145.
- Crespi, F., Caravella, S., Menghini, M., Salvatori, C. (2021). European technological sovereignty: An emerging framework for policy strategy. *Intereconomics* **56**(6), 348–354. DOI: 10.1007/s10272-021-1013-6
- Dementev, V. (2022). Prospects for Russia under the digital domination of China and the United States. *Studies on Russian Economic Development* **33**(4), 359–366. DOI: 10.1134/S1075700722040037
- Eidler, J., Blind, K., Frietsch, R., Kimpeler, S., Kroll, H., Lerch, C., Reiss, T., Roth, F., Schubert, T., Schuler, J., Walz, R. (2020). *Technology sovereignty. From demand to concept*. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/publikationen/technology_sovereignty.pdf (accessed: 11.09.2022).
- Eidler, J., Blind, K., Kroll, H., Schubert, T. (2021). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: Defining rationales, ends and means, *Fraunhofer ISI Discussion Papers – Innovation Systems and Policy Analysis*, № 70. <http://hdl.handle.net/10419/236194> (accessed: 11.09.2022).
- Floridi, L. (2021). The European legislation on AI: A brief analysis of its philosophical approach. *Philosophy & Technology* (34), 215–222. DOI: 10.1007/s13347-021-00460-9

- Freeman, C., Louça, F. (2001). *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/0199251053.001.0001
- Friedrichsen, M., Bisa, P. (2016). Einführung – Analyse der digitalen Souveränität auf fünf Ebenen [Introduction – Analysis of digital sovereignty on five levels]. In: Friedrichsen, M., Bisa, P. (eds.) *Digitale Souveränität*, s. 1–6. Springer Fachmedien.
- Géry, A., Nicolai, F. (2022). Law enforcement and access to transborder evidence: The quest for the exercise of digital sovereignty? In: Glasze et al. *Contested Spatialities of Digital Sovereignty, Geopolitics*, pp. 23–27. DOI: 10.1080/14650045.2022.2050070
- Gupta, S., Sony, R. (2021). Quest of data colonialism and cyber sovereignty: India's strategic position in cyberspace. *Legal Issues in the Digital Age* (2), 68–81. DOI: 10.17323/2713-2749.2021.2.68.81
- Hobbs, C. (2020). *Europe's digital sovereignty: From rulemaker to superpower in the age of US-China rivalry*. London: European Council on Foreign Relations. https://ecfr.eu/publication/europe_digital_sovereignty_rulemaker_superpower_age_us_china_rivalry/ (accessed: 30.08.2022).
- Inoue, H., Todo, Y. (2022). *Propagation of Overseas Economic Shocks through Global Supply Chains: Firm-level evidence*. DOI: 10.2139/ssrn.4183736
- Joshi, M. (2019). *China and Europe: Trade, technology and competition*. ORF Occasional Paper № 194. <https://www.orfonline.org/research/china-europe-trade-technology-competition-51115/> (accessed: 10.10.2022).
- Kapczynski, A. (2020). The law of informational capitalism. *Yale Law Journal* **129**(5), 1460–1515.
- Lambach, D. (2020). The territorialization of cyberspace. *International Studies Review* **22**(3), 482–506. DOI: doi.org/10.1093/isr/viz022
- March, C., Schieferdecker, I. (2021). *Technological sovereignty as ability, not autarky*. CESifo Working Papers, 9139. Munic: CESifo. <https://www.cesifo.org/en/publikationen/2021/working-paper/technological-sovereignty-ability-not-autarky> (accessed: 12.09.2022).
- Mazzucato, M. (2018). Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union A problem-solving approach to fuel innovation-led growth. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/mazzucato_report_2018.pdf (accessed: 01.09.2022).
- Mishra, D., Gupta, N., Dua, S., Agarwal, S. (2022). *Globalise to localise. Exporting at scale and deepening the ecosystem are vital to higher domestic value addition in electronics*. <https://www.communicationstoday.co.in/globalise-to-localise-icrier/> (accessed: 27.10.2022).
- OECD (2020). *Shocks, risks and global value chains: insights from the OECD METRO model*. <https://www.oecd.org/trade/documents/shocks-risks-gvc-insights-oecd-metro-model.pdf> (accessed: 15.10.2022).
- Pasquale, F. (2016). Two narratives of platform capitalism. *Yale Law & Policy Review* **35**(1), 309–319.
- Pohle, J. (2020). *Digital Sovereignty. A New Key Concept of Digital Policy in Germany and Europe*. Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung. <https://www.kas.de/en/web/guest/single-title/-/content/digitale-souveraenitaet> (accessed: 14.09.2022).
- Renda, A. (2020). Artificial intelligence: Towards a pan-European strategy. In: Hobbs, C. (ed.) *Europe's Digital Sovereignty: From Rulemaker to Superpower in the Age of US-China Rivalry*, pp. 54–62. https://ecfr.eu/publication/europe_digital_sovereignty_rulemaker_superpower_age_us_china_rivalry/ (accessed: 20.09.2022).
- Shih, W. (2020). Is it time to rethink globalized supply chains? *MIT Sloan Management Review* **61**(4), 1–3.
- SPMRF (2021). *Technological sovereignty & India*. A Paper by Working Group of SPMRF. <https://www.spmrf.org/wp-content/uploads/2021/02/Sovereignty-in-Tech-Paper-Final.pdf> (accessed: 27.09.2022).
- Winkler, J., Dammann, F. (2022). Digitally competent – digitally sovereign – digitally civic: Geopolitics of subject formation in the German context. In: Glasze et al. *Contested Spatialities of Digital Sovereignty, Geopolitics*, pp. 19–23. DOI: 10.1080/14650045.2022.2050070