

Прорывные технологии: новые ориентиры развития экономики и общества

Ардзинов В. Д.¹, Чепаченко Н. В.¹, Леонтьев А. А.¹

¹Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

В статье рассмотрены сравнительные характеристики целевых ориентиров промышленных революций, национальные цели и стратегические задачи развития российской экономики. Предложены методы измерения и оценки технологического развития, охарактеризовано его влияние на экономический рост и показаны результаты деятельности предприятий.

Цель. Выявить особенности формирования целевых ориентиров развития экономики и общества, потенциальные возможности новых технологий, в том числе прорывных, в формировании технологического развития российской экономики. Предложить методы измерения и оценки технологического развития, его влияния на рост и развитие национальной экономики, повышающих качество принятия экономических и управленческих решений.

Задачи. Уточнить трактовку понятия прорывных технологий; выявить особенности формирования целевых ориентиров промышленных революций и приоритетных целевых ориентиров развития российской экономики; обосновать методические подходы к идентификации параметров и индикаторов, методы измерения и оценки уровня технологического развития, его влияния на результаты изменения экономического роста, развития национальной экономики и ее хозяйствующих субъектов.

Методология. Авторами использованы методы научного исследования, теоретического и сравнительного анализа, синтеза, обобщения, общая теория экономического роста и элементы теории экономической эффективности.

Результаты. Уточнена трактовка прорывных технологий как доминируемых новых технологий, способных обеспечить более ускоренное прогрессивное развитие экономики и минимизировать нанесение ущерба природной среде. Выявлены отличительные особенности формирования целевых ориентиров промышленных революций и их взаимосвязь с целевыми ориентирами развития российской экономики. Обоснованы оценочные признаки, предложены показатели и индикаторы измерения и оценки трансформации технологического развития предприятий разных видов деятельности, показатели и индикаторы измерения и оценки влияния новых технологий, в том числе прорывных, на результаты роста и развития экономики. Показано влияние рекомендуемых методов измерения и оценки на повышение уровня качества принимаемых управленческих решений.

Выводы. Обоснована необходимость совершенствования методов оценки фактически достигнутого (прогнозируемого, планируемого) уровня технологического развития как необходимой предпосылки для проведения его качественного анализа, оценки, контроля и мониторинга в целях принятия обоснованных экономических и управленческих решений. Предложенные методы измерения и оценки технологического развития, методы измерения и оценки влияния новых технологий, в том числе прорывных, на качество экономического роста, эффективность и конкурентоспособность национальной экономики (региона, отрасли, вида деятельности, предприятий) повышают качество принятия управленческих решений в достижении национальных целей развития национальной экономики.

Ключевые слова: технологическое развитие, прорывные технологии, целевые ориентиры промышленных революций, методы измерения и оценки технологического развития, методы оценки вклада технологического развития.

Для цитирования: Ардзинов В. Д., Чепаченко Н. В., Леонтьев А. А. Прорывные технологии: новые ориентиры развития экономики и общества // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 11. С. 1227–1235. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-11-1227-1235>

Breakthrough Technologies: New Directions in Economic and Social Development

Ardzinov V. D.¹, Chepachenko N. V.¹, Leont'ev A. A.¹

¹Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russia

The presented study examines the comparative characteristics of industrial revolution targets, national goals, and strategic objectives for the development of the Russian economy; proposes methods for

measuring and evaluating technological development; describes its impact on economic growth and shows the performance of enterprises.

Aim. The study aims to determine the specific features of formation of economic and social development targets and the potential of new technologies, including breakthrough technologies, for shaping the technological development of the Russian economy; to propose methods for measuring and evaluating technological development and its impact on the growth and development of the national economy that would improve the quality of economic and managerial decision-making.

Tasks. The authors clarify the interpretation of the concept of breakthrough technologies; identify distinctive features in the formation of industrial revolution targets and priority targets for the development of the Russian economy; substantiate methodological approaches to identifying parameters and indicators, methods for measuring and evaluating the level of technological development, its impact on the results of changes in economic growth and development of the national economy and its economic entities.

Methods. The authors use the methods of scientific research, theoretical and comparative analysis, synthesis, generalization, general theory of economic growth, and elements of the economic efficiency theory.

Results. The interpretation of breakthrough technologies as dominant new technologies that can ensure accelerated progressive development of the economy and minimize damage to the natural environment is clarified. The distinctive features of formation of industrial revolution targets and their relationship with the targets for the development of the Russian economy are identified. Evaluative features are substantiated; indicators for measuring and evaluating the transformation of the technological development of enterprises engaged in different activities and indicators for measuring and evaluating the impact of new technologies, including breakthrough technologies, on economic growth and development are proposed. The influence of the recommended measurement and evaluation methods on improving the quality of management decisions is shown.

Conclusions. The study substantiates the need to improve methods for assessing the actual achieved (projected, planned) level of technological development as a necessary prerequisite for its qualitative analysis, evaluation, control, and monitoring required to make sound economic and managerial decisions. The proposed methods for measuring and evaluating technological development, measuring and evaluating the impact of new technologies, including breakthrough technologies, on the quality of economic growth, efficiency and competitiveness of the national economy (region, industry, activity, enterprises) improve the quality of managerial decision-making in achieving national goals for the development of the national economy.

Keywords: *technological development, breakthrough technologies, industrial revolution targets, methods for measuring and evaluating technological development, methods for assessing the contribution of technological development.*

For citation: Ardzinov V.D., Chepachenko N.V., Leont'ev A.A. Breakthrough Technologies: New Directions in Economic and Social Development. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(11):1227-1235 (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-11-1227-1235>

Введение

Применение новых технологий в разных сферах человеческой деятельности способно в ближайшем будущем радикально изменить наше представление об окружающем мире. Ускорение выхода российской экономики на современный, сравнимый с передовыми странами уровень развития требует применения прорывных технологий. Но возникает вопрос о том, какие технологии считать прорывными. Заявленная тема статьи побуждает обратиться к трактовке данного понятия.

Под прорывными технологиями нами понимаются новые технологии реализуемой промышленной революции, являющиеся доминирующими в формировании новых целевых ориентиров ускорения развития экономики и общества. Принципиальная разница между прорывными и новыми технологиями заключается в том, что прорывные технологии способны обеспечить более ускоренное прогрессивное развитие экономики и минимизировать нанесение ущерба природной среде. Тем самым

прорывные технологии являются ключевым фактором, способным сместить основной вектор экономического развития в сторону технологического рывка.

Это актуализирует поиск решений по наращиванию масштаба применения новых технологий, а в их составе и прорывных, в разных сферах деятельности в целях повышения вклада технологий в развитие российской экономики и общества в современных условиях.

Сравнительная характеристика формирования целевых ориентиров промышленных революций

По мере перехода экономики стран с продвинутыми технологиями к очередному этапу промышленного развития, получивших название промышленных (научно-технических) революций, формируются новые целевые ориентиры развития экономики и общества. Так, предпосылкой первой, или Великой индустриальной революции (60-е гг. XVIII в. — 40-е гг. XIX в.), стали новые возможности развития произво-

дательных сил на основе проектирования, стандартизации и унификации производства паровых машин.

В результате стандартизации в машиностроении и текстильном производстве появилась потенциальная возможность в наращивании объемов производства паровых машин, иных технических новшеств для хлопчатобумажных и шерстяных фабрик, что существенно повысило производительность труда в текстильном производстве. Все это способствовало формированию новых ориентиров развития экономики указанного периода в наращивании масштабов промышленного производства как необходимой предпосылки проявления эффекта экономии на масштабе производства, развития конкуренции и роста производительности труда.

Возросшая потребность в накоплении, систематизации, обработке, распространении, освоении информации и знаний обусловила становление и развитие второй промышленной революции (конец XIX — начало XX в.) [1, с. 30]. Ее особенность состоит не только в массовом использовании нового технологического знания, но и в создании новых видов производств и целых отраслей индустрии [2].

В период второй промышленной революции, в отличие от первой, процесс стандартизации распространяется уже не только на производство механизмов, но и на функциональные операции, выполняемые персоналом. Тем самым в совокупности с формированием научной организации трудовых процессов, внедрением поточного производства на предприятиях металлургии и в промышленности происходит трансформация ключевого целевого ориентира развития экономики этого периода, ориентированного на повышение эффективной производственной деятельности хозяйствующих субъектов в комплексной взаимосвязи с повышением эффективности управления технологиями и процессами освоения информации и знаний. При этом объект управления технологиями сместился от фабрики к транснациональной компании.

По мере роста масштабов промышленного производства и повышения его эффективности человечество столкнулось с парниковым эффектом, увеличением количества отходов и загрязнением природной среды, ухудшением качества воздуха и питьевой воды, ограничениями сырьевых, пищевых и энергетических возможностей для дальнейшего роста экономики. Потребовалась новая концепция развития экономики и общества. Она уже была в значительной мере ориентирована на природоохранную направленность [3], что предопределило начало третьей промышленной революции (60–90-е гг. XX — конец XX в.).

Базовые положения этой концепции, которые предложил Джереми Рифкин [4], основаны на принципах преодоления экологических проблем и предусматривают внедрение и развитие технологий ресурсосбережения и энергосбережения. Реализация данной концепции требовала разработки прорывных технологий по переходу на возобновляемые источники энергии, переходу от металлургии к композитным материалам на основе углерода, переводу автомобильного и общественного транспорта на электротягу.

Однако практика показала, что успешное применение этих и подобных им инновационных технологий невозможно без развития цифровых программных продуктов. Поэтому переход от простой цифровизации к инновационным технологиям по роботизации производства на основе применения кибернетических систем стал необходимой предпосылкой для формирования четвертой промышленной революции (с начала XXI в. и по настоящее время). Подобную модель неоиндустриального развития представил К. Шваб в книге «Четвертая промышленная революция» [5], а в России неоиндустриальный тип социально-экономического развития характеризуется в последние годы термином «цифровая экономика» [6]. Суть основной идеи четвертой промышленной революции сводится не только к расширению уже известных и применяемых цифровых технологий, а преимущественно к тому, что определяющей основой в развитии современной экономики и общества становится технологическая динамика, причем и в сфере производственных технологий, и в технологиях услуг, политики, социальной, экологической, иных сфер.

Представленная сравнительная характеристика промышленных революций отражает общую эволюцию становления и развития каждого нового технологического уклада, свойственные ей особенности формирования и взаимосвязи целевых ориентиров развития экономики и общества. Результаты обобщения особенностей и значимости вклада каждого нового технологического уклада в формирование целевых ориентиров развития экономики и общества могут быть представлены следующим образом:

- во-первых, особенности целевых ориентиров первых двух промышленных революций наиболее явно проявились в наращивании масштабов применяемых новых технологий, способствовавших росту производительности труда, повышению эффективности промышленного производства, росту объемов производства и реализации инновационной продукции, формированию условий развития конкурентной среды;

- во-вторых, ключевые целевые ориентиры третьей промышленной революции сместились к развитию технологий ресурсосбережения, энергосбережения и обеспечения возможностей гармоничного развития человека, сохранения природной среды как необходимых предпосылок повышения качества жизни людей, обеспечения социальной справедливости и снижения риска для природной среды. В нашем понимании это обуславливает необходимость выработки и успешной реализации целевой государственной и корпоративной политики, предусматривающей выработку комплексного подхода к поиску решению глобальных экономических, социальных и экологических проблем;
- в-третьих, приоритетным целевым ориентиром развития российской экономики и общества в период четвертой промышленной революции следует считать повышение технологического уровня отечественного производства на основе внедрения прорывных технологических инноваций, базирующихся на системе разделения труда, отвечающей требованиям экономики знаний, на повышении уровня развития человеческого потенциала, росте значимости интеллектуальной и управленческой функций, на автоматизации и роботизации производственных процессов, производственных функций, на комплексном системном образовании и экономике знаний, формируемых передовыми производственными, информационными и технологическими знаниями;
- в-четвертых, концептуальной предпосылкой реализации целевых ориентиров, адекватных неоиндустриальной перспективе, является следование принципу: при каждом новом технологическом укладе необходимо выстраивать экономику, способную успешно интегрировать в себя элементы прежней системы, смыслом которой будет гармоничное развитие экономики и общества, способное обеспечивать сохранение природной среды на основе достижений научно-технического прогресса и развития отечественной технологической базы;
- в-пятых, определение целевых ориентиров развития экономики и общества, их успешная реализация предполагают поиск решения проблемных вопросов обоснования методов выбора приоритетных целевых ориентиров; их успешная реализация требует также наличия необходимых ресурсов, учета сопутствующих рисков, применения адекватных методов измерения, анализа, оценки, контроля и мониторинга влияния прорывных технологий на эффективность и конкурентоспособность национальной экономики,

ее хозяйствующих субъектов, снижение причиняемого ущерба для природной среды.

Приоритетные целевые ориентиры развития российской экономики

Приоритетными целевыми ориентирами развития российской экономики можно считать рост инновационной активности государства и бизнеса, улучшение технологической и институциональной структур экономики, развитие инновационной инфраструктуры [7], ускорение индустриализации отечественной экономики и ее структурных изменений, развитие отечественной технологической базы как неотъемлемой основы для формирования модели экономического роста нового качества [8, с. 38].

Эти ориентиры отражают ключевую целевую ориентацию перехода российской экономики к модели индустриализации технологического развития. Суть ее заключается в формировании высокотехнологического развития промышленности (обрабатывающей, судостроительной, авиационной, автомобильной, электронной и радиоэлектронной, фармацевтической и медицинской, пищевой), атомной энергетики, строительного и агропромышленного комплекса, являющихся локомотивами экономического роста. Это обуславливает наличие необходимых ресурсов и условий, в том числе для использования инфокоммуникационных и компьютерных технологий в коммерческом, общественном и государственном секторах, а также определение приоритетов и целевых ориентиров деятельности Правительства Российской Федерации (РФ) на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Определение приоритетных целевых ориентиров — стратегическая задача государственной политики выбора будущего развития российской экономики [9; 10; 11]. Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [10] определены девять национальных целей развития России. Среди них — цели технологического развития, ориентированные на:

- ускорение технологического развития России при увеличении количества организаций, осуществляющих технологические инновации до 50 % их общего числа, за счет повышения инновационной активности организаций, стимулирования инновационного и научно-технологического потенциала регионов страны, развития сектора исследований и разработок;
- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной

сфере на основе создания системы правового регулирования цифровой экономики и глобальной конкурентоспособной инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных, преимущественно на основе отечественных разработок, обеспечения информационной безопасности на базе отечественных разработок и подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, создания «сквозных» цифровых технологий (как правило, на базе отечественных разработок), внедрения цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг.

Итак, цели и стратегические задачи технологического развития российской экономики ориентированы на комплексную взаимосвязь технологической инновационной политики и цифровых технологий, ибо повышение уровня технологического развития экономики невозможно вне ускоренного внедрения цифровых технологий. Успешное достижение поставленных целей технологического развития проблематично без структурных изменений, сопряженных с формированием инновационного типа экономического роста, развитием отечественной технологической базы, переориентацией инвестиций в технологические инновации, оценкой потенциальных рисков и учетом иных сдерживающих факторов.

В методическом аспекте в целях обеспечения успешного технологического развития необходимо обоснование концептуального подхода к формированию модели эффективного управления процессом технологического развития. Формирование подобной модели требует обобщения и развития положений теории управления технологическим развитием с учетом совершенствования методов измерения, анализа и оценки экономической эффективности нововведений.

Развитие положений теории управления технологическим развитием обуславливает необходимость их интеграции с общей теорией эффективности экономических систем, отражающей инструменты управления эффективностью, комплекс критериев, моделей, методов измерения, анализа, оценки экономической эффективности управления экономической системой. В этой связи в качестве актуальных задач исследования нами рассматриваются:

- во-первых, совершенствование методов измерения, анализа, оценки, контроля и мониторинга технологического развития национальной экономики (региона, отрасли, вида деятельности, предприятий и организаций);
- во-вторых, обоснование методов измерения, анализа и оценки эффективности управле-

ния процессом технологического развития национальной экономики (региона, отрасли, вида деятельности, предприятий и организаций);

- в-третьих, развитие методов измерения, анализа, оценки, контроля и мониторинга влияния технологического развития на качество экономического роста, эффективность и конкурентоспособность национальной экономики (региона, отрасли, вида деятельности, предприятий и организаций).

Измерение и оценка технологического развития

Одно из необходимых условий успешного управления технологическим развитием — определение системы заданных показателей и их индикаторов. Сопряженным условием является адекватность применяемых методов измерения фактически достигнутого (прогнозируемого, планируемого) уровня технологического развития как необходимой предпосылки для проведения его качественного анализа, оценки, контроля и мониторинга в целях последующего принятия обоснованных управленческих решений. Под результатом измерения технологического развития нами понимается количественный или качественный результат достижения установленных тактических, стратегических целей развития.

Продуктивным инструментом обеспечения успешного контроля технологического развития можно считать применение рекомендуемого комплекса показателей и индикаторов для измерения и оценки трансформации технологического развития в деятельности предприятий разных видов экономической деятельности, как показано в таблице 1.

Рекомендуемые показатели, отраженные в таблице 1, обеспечивают реализацию комплексного подхода к развитию способов измерения, оценки, контроля и мониторинга трансформации технологического развития предприятий разных видов деятельности, что повышает уровень качества управления процессом технологического развития вследствие применения не учитываемых до сих пор показателей и индикаторов по достижению национальных целей технологического развития. Приоритетным критерием оценки технологического развития считается критерий результативности, характеризующий степень достижения поставленной цели.

Не менее важна такая задача, как развитие методов измерения, анализа и оценки влияния технологического развития на экономические результаты национальной экономики, итоги деятельности предприятий, осуществляющих технологические инновации.

Рекомендуемые показатели и индикаторы измерения и оценки трансформации технологического развития предприятий разных видов деятельности

Оценочные признаки	Показатели и индикаторы	Обозначения
Потенциал предприятий, осуществляющих технологические инновации	$(КО (т. и.) / КО) \times 100 \geq 50 (\%)$ $I_{ко} (т. и.) > I (ко)$ $ДП (п. т.) / ДП (т. и.) \leq 1$ $Идп (п. т.) > I дп (и. т.)$	$(КО (т. и.) / КО)$ — доля предприятий, осуществляющих технологические инновации; $КО (т. и.)$ — количество предприятий, осуществляющих технологические инновации; $КО$ — общее количество предприятий; $I_{ко} (т. и.)$ — темп роста предприятий, осуществляющих технологические инновации; $I (ко)$ — темп роста общего количества предприятий; $ДП (п. т.)$ — доля предприятий, осуществляющих прорывные технологии; $ДП (т. и.)$ — доля предприятий, осуществляющих технологические инновации; $Идп (п. т.)$ — темп роста предприятий, осуществляющих прорывные технологии; $Идп (и. т.)$ — темп роста предприятий, осуществляющих инновационные технологии
Потенциал технологичности экономики к инвестициям в инновационные и старые технологии	$ДИ (и. т.) > ДИ (с. т.)$ $I (и. т.) / I_o \leq 1$ $I_i (с. т.) \leq I_i (о) \leq I (и. т.)$ $I_i (о. п.) > I_i (з. п.)$	$ДИ (и. т.)$ — доля инвестиций в инновационные технологии; $ДИ (с. т.)$ — доля инвестиций в старые технологии; $I (и. т.)$ — сумма инвестиций в инновационные технологии; I_o — общая сумма инвестиций в инновационные и старые технологии; $I (и. т.)$ — темп роста инвестиций в инновационные технологии; $I_i (о)$ — темп роста инвестиций в инновационные и старые технологии; $I_i (с. т.)$ — темп роста инвестиций в старые технологии; $I_i (о. п.)$ — темп роста инвестиций в технологическое оборудование отечественного производства; $I_i (з. п.)$ — темп роста инвестиций в технологическое оборудование зарубежного производства

Измерение и оценка влияния технологического развития на экономический рост и результаты деятельности предприятий

Реализация потенциала технологического развития становится определяющим фактором в современном развитии национальной экономики. В качестве одного из ключевых результатов технологического развития нами рассматривается формирование новой модели экономического роста национальной экономики и ее хозяйствующих субъектов на основе применения инновационных технологий, развития отечественной технологической базы.

Под экономическим ростом традиционно понимается увеличение масштабов совокупного производства и потребления в стране, измеряемого обычно величиной реального ВВП, а качественной его характеристикой является трансформация структур общества [12, с. 851]. Новая индустриализация и осуществление структурных изменений национальной экономики — основа формирования модели экономического роста нового качества.

В целях обоснования метода оценки влияния технологического развития на экономический

рост нами рекомендуется учитывать как динамику экономического роста, так и качество экономического роста, характеризующего преобладание интенсивного типа экономического роста (в результате качественных изменений факторов производства и ускорения научно-технического прогресса) над экстенсивным [13, с. 288]. Продуктивным методическим подходом к определению оценки влияния технологического развития на конечные результаты деятельности предприятий нами предложено следование концепции «золотого правила экономики предприятия» [14, с. 10].

Как результат влияния технологического развития на экономический рост и развитие национальной экономики нами рекомендуется рассматривать комплекс параметров и индикаторов, представленных в таблице 2, повышающих качество измерения, оценки, контроля и мониторинга воздействия технологического развития на результаты экономики.

Выводы

Основная идея четвертой промышленной революции заключается в том, что позитивная

Рекомендуемые параметры, индикаторы измерения и оценки влияния технологического развития на рост и развитие экономики

Оценочные признаки	Параметры и индикаторы	Обозначения
Потенциал роста объема инновационной продукции в общем объеме производимой и реализуемой продукции	$O(и. п.) / O(o) \leq 1$ $Io(и. п.) > Io$	$O(и. п.)$ — объем производимой (реализуемой) инновационной продукции; $O(o)$ — общий объем производимой (реализуемой) продукции; $Io(и. п.)$ — темп роста объем производимой (реализуемой) инновационной продукции; Io — темп роста общего объема производимой (реализуемой) инновационной продукции
Потенциал экономического роста нового качества	$ДЭР(инт) > ДЭР(экс)$ $O(инт) / O(o) \leq 1$ $Io(инт) > Io(экс)$ $Io(экс) \leq Io(o) \leq Io(инт)$	$ДЭР(инт)$ — доля экономического роста, обусловленного влиянием интенсивных факторов; $ДЭР(экс)$ — доля экономического роста, обусловленного влиянием экстенсивных факторов; $O(инт)$ — объем экономического роста, обусловленного влиянием интенсивных факторов; $O(o)$ — общий объем экономического роста, обусловленного влиянием совокупных факторов; $Io(инт)$ — темп экономического роста, обусловленного влиянием интенсивных факторов; $Io(экс)$ — темп экономического роста, обусловленного влиянием экстенсивных факторов; $Io(o)$ — темп экономического роста, обусловленного влиянием совокупных факторов
Потенциал доминирования конкурентного преимущества	$Унцк > Уцк$ $Унцк / Уцк \leq 1$ $Инцк > Ицк$	$Унцк$ — уровень неценовой конкуренции; $Уцк$ — уровень ценовой конкуренции; $Инцк$ — темп роста неценовой конкуренции; $Ицк$ — темп роста ценовой конкуренции
Потенциал реализации «золотого правила экономики предприятия»	$100 \% < I_{иа} < I_{в(и. п.)} < I_{п(и. п.)}$ $100 \% < I_{ос} < I_{Аос} < I_{Аос(м)}$	$I_{иа}$ — темп роста инновационных активов предприятия; $I_{в(и. п.)}$ — темп роста выручки от реализации инновационной продукции; $I_{п(и. п.)}$ — темп роста прибыли от реализации инновационной продукции; $I_{ос}$ — темп роста оборотных средств; $I_{Аос}$ — темп роста активной части основных средств; $I_{Аос(м)}$ — темп роста инновационной (модернизированной) активной части основных средств

динамика технологического развития становится определяющей в развитии современной российской экономики и общества. Ввиду этого повышение технологического уровня предприятий регионов России, связанного с наращиванием объема применяемых новых технологий, в том числе прорывных, становится ключевым ориентиром роста и развития национальной экономики.

В ходе исследования нами уточнена трактовка понятия прорывных технологий, под которыми понимаются новые технологии, способные формировать новые целевые ориентиры ускорения развития экономики и общества. Основное предназначение прорывных технологий — обеспечивать технологический рывок в экономическом росте нового качества и развитии национальной экономики, минимизируя нанесение ущерба природной среде.

Наращивание потенциала применения новых технологий, в том числе прорывных, способно обеспечить ускорение выхода россий-

ской экономики на современный, сравнимый с передовыми странами уровень развития. Это обусловило необходимость обоснования методического подхода к оценке технологического развития и влияния новых технологий, в том числе прорывных, на экономический рост и развитие национальной экономики.

В целях обоснования адекватности измерения и оценки технологического развития идентифицированы рекомендуемые оценочные признаки, характеризующие потенциал предприятий, осуществляющих технологические инновации, и потенциал технологичности экономики к инвестициям в инновационные и старые технологии, что повышает качество принятия управленческих решений в сфере управления технологическим развитием. При этом актуальной научной и прикладной задачей является развитие методов адекватной оценки влияния новых технологий, в том числе прикладных, на экономический рост нового качества и развитие национальной экономики.

В этой связи обоснованными оценочными признаками стали разновидности потенциала, отражающие эффект роста объема инновационной продукции в общем объеме производимой и реализуемой продукции, эффект экономического роста нового качества, эффект доминирования конкурентного преимущества и эффект следования «золотому правилу экономики предприятия». Рекомендуемые методы отражают степень объективности измерения и оценки технологического развития, его влияния на результаты роста и развития экономики, оказывая непосредственное воздействие на качество принятия адекватных экономических и управленческих решений.

Принимая во внимание тот факт, что дальнейшее технологическое развитие невозможно без применения новых технологий, в том числе прорывных, необходимо понимание того, что рост разработок новых технологий и внедрение их в разных сферах деятельности определяют не только новые потенциальные ориентиры дальнейшего качества экономического роста и развития национальной экономики, но и потенциальные риски для экономики и общества. Это обуславливает необходимость поиска комплексного решения глобальных экономических, социальных и экологических проблем с учетом проявляемых рисков, что является предметом дальнейшего исследования.

Литература

1. Де Фрис Я. Революция трудолюбия: потребительское поведение и экономика домохозяйств с 1650 года до наших дней / пер. с англ. А. Матвеев. М.: Дело, 2016. 462 с.
2. Jevons H. S. The Second Industrial Revolution // *The Economic Journal*. 1931. Vol. 41. No. 161. P. 1–18. DOI: 10.2307/2224131
3. Earth Policy Institute [Электронный ресурс]. URL: <http://www.earth-policy.org/> (дата обращения: 27.10.2020).
4. Rifkin J. The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world. New York: Palgrave Macmillan, 2011. 291 p.
5. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond [Электронный ресурс] // *Foreign Affairs*. 2015. Dec. 12. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (дата обращения: 27.10.2020).
6. Губанов С. Неоиндустриальный подъем России требует снятия системных ограничений // *Экономист*. 2017. № 4. С. 3–10.
7. Глазьев С. Ю. Стратегические предпосылки модернизации и инновационного развития российской экономики: монография. М.: Гос. ун-т упр., 2014. 274 с.
8. Сухарев О. Новая индустриализация и модели технологического развития: структура инвестиций // *Экономист*. 2020. № 4. С. 38–55.
9. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.: утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р [Электронный ресурс] // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/ (дата обращения: 27.10.2020).
10. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г. [Электронный ресурс]: указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 // Справ.-правовая система «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 27.10.2020).
11. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г. [Электронный ресурс]: указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 // Справ.-правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (дата обращения: 27.10.2020).
12. Румянцева Е. Е. Новая экономическая энциклопедия. М.: ИНФРА-М, 2011. 882 с.
13. Чепаченко Н. В., Демин А. М., Леонтьев А. А. Методические основы управления ростом и развитием строительных организаций // Строительно предпринимательство и недвижимое имущество: сб. с доклады от 32-ра Междунар. науч.-практ. конф. Варна: Наука и экономика, 2017. С. 281–290.
14. Савицкая Г. В. Анализ эффективности: методологические аспекты: монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 291 с.

References

1. De Vries J. The industrious revolution: Consumer behavior and the household economy, 1650 to the present. Cambridge, New York: Cambridge University Press; 2008. 340 p. (Russ. ed.: De Vries J. Revolutsiya trudolyubiya: potrebitel'skoe povedenie i ekonomika domokhozyaistv s 1650 goda do nashikh dnei. Moscow: Delo; 2016. 462 p.).
2. Jevons H.S. The second Industrial Revolution. *The Economic Journal*. 1931;41(161):1-18. DOI: 10.2307/2224131
3. Earth Policy Institute. URL: <http://www.earth-policy.org/> (accessed on 27.10.2020).
4. Rifkin J. The third Industrial Revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world. New York: Palgrave Macmillan; 2011. 291 p.

5. Schwab K. The fourth Industrial Revolution: What it means and how to respond. Foreign Affairs. Dec. 12, 2015. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (accessed on 27.10.2020).

6. Gubanov S. Russia's neo-industrial rise requires the removal of systemic restrictions. *Ekonomist*. 2017;(4):3-10. (In Russ.).

7. Glaz'ev S.Yu. Strategic prerequisites for modernization and innovative development of the Russian economy. Moscow: State University of Management; 2014. 274 p. (In Russ.).

8. Sukharev O. New industrialization and models of technological development: Structure of investments. *Ekonomist*. 2020;(4):38-55. (In Russ.).

9. The concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020. Approved by the order of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 No. 1662-r. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/ (accessed on 27.10.2020). (In Russ.).

10. On national goals and strategic tasks of the development of the Russian Federation for the period up to 2024. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204. URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (accessed on 27.10.2020). (In Russ.).

11. On the Strategy of economic security of the Russian Federation for the period up to 2030. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 No. 208. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (accessed on 27.10.2020 г.). (In Russ.).

12. Rumyantseva E.E. New economic encyclopedia. Moscow: Infra-M; 2011. 882 p. (In Russ.).

13. Chepachenko N.V., Demin A.M., Leont'ev A.A. Methodological foundations for managing the growth and development of construction organizations. In: Construction entrepreneurship and real estate. Proc. 32nd Int. sci.-pract. conf. Varna: Nauka i ikonomika; 2017:281-290. (In Russ.).

14. Savitskaya G.V. Performance analysis: Methodological aspects. Moscow: Infra-M; 2017. 291 p. (In Russ.).

Сведения об авторах

Ардзинов Василий Дмитриевич
доктор экономических наук, профессор, профессор
кафедры экономики и менеджмента в строительстве

Петербургский государственный университет путей
сообщения императора Александра I
190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,
Россия
(✉) e-mail: ardvd@mail.ru

Чепаченко Николай Васильевич
доктор экономических наук, профессор, профессор
кафедры экономики и менеджмента в строительстве

Петербургский государственный университет путей
сообщения императора Александра I
190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,
Россия
(✉) e-mail: nvchepachenko@mail.ru

Леонтьев Александр Анатольевич
кандидат технических наук, доцент кафедры
экономики и менеджмента в строительстве

Петербургский государственный университет путей
сообщения императора Александра I
190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,
Россия
(✉) e-mail: le0ntyev@mail.ru

Поступила в редакцию 02.11.2020
Подписана в печать 23.11.2020

Information about Authors

Vasiliy D. Ardzinov
D.Sci., Ph.D. in Economics, Professor,
Professor of the Department of Construction
Economics and Management

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport
University
9, Moskovskiy Ave., St. Petersburg, 190031, Russia
(✉) e-mail: ardvd@mail.ru

Nikolay V. Chepachenko
D.Sci., Ph.D. in Economics, Professor,
Professor of the Department of Construction
Economics and Management

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport
University
9, Moskovskiy Ave., St. Petersburg, 190031, Russia
(✉) e-mail: nvchepachenko@mail.ru

Aleksandr A. Leont'ev
Ph.D. in Engineering, Associate Professor
of the Department of Construction Economics
and Management

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport
University
9, Moskovskiy Ave., St. Petersburg, 190031, Russia
(✉) e-mail: le0ntyev@mail.ru

Received 02.11.2020
Accepted 23.11.2020