УДК 65.011

© Н. В. Чепаченко, д-р экон. наук, профессор
(Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I,
Санкт-Петербург, Россия)
© М. Н. Юденко, д-р экон. наук, профессор
(Петербургский государственный экономический
университет, Санкт-Петербург, Россия)
© А. Н. Леонтьев, канд. экон. наук, доцент
(Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I,
Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: mnuspb@mail.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-217-224

© N. V. Chepachenko, Dr. Sci. Ec., Professor
(Emperor Alexander I St. Petersburg
State Transport University,
St. Petersburg, Russia)
© M. N. Yudenko, Dr. Sci. Ec., Professor
(St. Petersburg State University of Economics,
St. Petersburg, Russia)
© A. A. Leontyev, PhD in Sci. Ec., Associate Professor
(Emperor Alexander I St. Petersburg
State Transport University,
St. Petersburg, Russia)
E-mail: mnuspb@mail.ru

РАЗВИТИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССОМ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL TOOLS IN MANAGING THE PROCESS OF APPLYING NEW TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

Представлены результаты развития аналитического инструментария в управлении процессом применения новых производственных технологий в строительной сфере. Рекомендуются виды и способы измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций. Предложены ключевые элементы формируемого потенциала материально-технической базы и реализуемого потенциала использования новых технологий в росте объемов производства и реализации строительной продукции. Разработаны способы измерения и оценки инвестиционного потенциала в применении новых технологий, потенциала обновления активной части основных средств, уровня импортозамещения строительных материалов и строительных машин. Предложены способы измерения и оценки потенциала качества роста экономики строительных организации, обусловленного применением новых технологий, потенциала обеспечения прибыльной деятельности и экономического эффекта следования «золотому правилу экономики предприятия». Разработаны аналитические факторные модели детерминированного вида, повышающие качество экономического анализа влияния новых технологий на результаты деятельности строительных организаций.

Ключевые слова: новые производственные технологии, аналитический инструментарий, факторный анализ, детерминированные факторные модели, строительная деятельность.

The article presents the results of analytical tools' development in managing the process of applying new manufacturing technologies in construction field. The authors recommend using some types and methods of assessing and evaluating the potential of technological development of construction organizations. Key elements of the formed potential of the material and technical base and the realized potential of applying new technologies in the context of increasing production output and selling construction products are offered. There have been developed methods of assessing and evaluating the investment potential in the application of new technologies, the potential of renovating the active part of fixed assets and the level of import phase-out for construction materials and machinery. There are proposed some methods of assessing and evaluating the potential quality of economic growth achieved by construction organizations, which is achieved by the application of new technologies, the potential of ensuring profitable activities and the economic effect of following the «golden rule of corporate economics». There have been developed analytical factor models of deterministic form that improve the quality of economic analysis of the new technologies application effect on the construction organizations activities.

Keywords: new production technologies, analytical tools, factor analysis, deterministic factor models, construction activities.

Введение

Применение новых технологий в сооружении объектов промышленно-гражданского строительства и транспортной инфраструктуры является ключевым фактором в наращивании объемов и сокращении сроков строительства. Поэтому актуальная задача и приоритетный целевой ориентир дальнейшего роста и развития строительного комплекса регионов России заключаются в увеличении объемов строительно-монтажных работ с применением новых производственных технологий. Это обуславливает необходимость в наращивании масштаба применения новых строительных материалов, строительных машин и механизмов, дальнейшего развития жилищного и промышленного индустриального строительства.

Накопленный опыт развития мировой экономики с начала 50–60 гг. XVIII в. свидетельствует о ключевой роли индустриализации и технологичности в наращивании массового объема производства товаров, необходимых для удовлетворения потребностей растущего населения. Страны с продвинутыми технологиями прошли через три промышленные революции, получившие название промышленных (научно-технических) революций, и, следуя доктрине «Индустрия 4.0» в Германии (2011–2015 гг.) и исследований К. Шваба [1, 2], вплотную подошли к четвертой индустриальной революции. Ее основная идея — переход к новой модели индустриализации и технологического развития в сфере не только производственных технологий, но и услуг, политики, охраны природной среды, социальных отношений и иных направлений. В этих условиях приоритетными целевыми ориентирами развития российской экономики исследователи рассматривают рост инновационной активности государства и бизнеса, улучшение технологической и институциональной структур экономики, развитие инновационной инфраструктуры [3], а ускорение индустриализации отечественной экономики и ее структурных изменений при развитии отечественной технологической базы позиционируется неотъемлемой основой для формирования модели экономического роста нового качества [4, с. 38].

Целевая ориентация перехода российской экономики, ее видов экономической деятель-

ности (ВЭД) и регионов к модели технологического развития предопределяет необходимость формирования высокотехнологического развития промышленности (обрабатывающей, судостроительной, авиационной, автомобильной, электронной и радиоэлектронной, фармацевтической, медицинской, пищевой), атомной энергетики, строительного и агропромышленного комплекса, являющихся локомотивами экономического роста нового качества. Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» определены девять национальных целей развития Российской Федерации, среди которых цели технологического развития ориентированы:

- на ускорение технологического развития Российской Федерации при увеличении количества организаций, осуществляющих технологические инновации до 50 % от их общего числа;
- 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.

Постановка задачи

Наращивание потенциала технологического развития организаций строительного комплекса является актуальной проблемой. В методическом аспекте обеспечение успешного технологического развития национальной экономики, ее ВЭД, регионов, производственных предприятий и организаций требует серьезного обобщения и развития методов и инструментария управления технологическим развитием, способствующих наращиванию и реализации потенциала технологического развития. В последние годы заметно возросло внимание исследователей к формированию производственно-экономического потенциала предприятий и организаций [5–8], однако проблема развития потенциала технологического развития строительных организаций исследована недостаточно. Под потенциалом технологического развития строительных организаций авторами понимается их способность изменять инвестиционную политику и корпора-

тивную стратегию, направленную на увеличение инвестиций в новые технологии, осуществление качественных изменений воспроизводственных процессов, обновление активной части основных фондов и наращивание парка строительных машин российского производства в целях реализации модели нового качества роста и развития экономики на основе интенсификации объемов производства и реализации строительной продукции (работ, услуг) и повышения ее конкурентоспособности.

Методы исследования

С методической точки зрения поиск решения этой задачи обуславливает необходимость идентификации видов потенциала технологического развития строительных организаций, обоснования методов измерения, анализа, оценки, контроля и мониторинга эффективности управления технологическим развитием, совершенствование метода оценки экономической эффективности нововведений. В этой связи актуальной задачей исследования рассматривается развитие аналитического инструментария в управлении процессом применения новых производственных технологий в строительной сфере, ориентированного на совершенствование:

- методов измерения, анализа, оценки, контроля и мониторинга потенциала технологического развития предприятий и организаций строительного комплекса;
- аналитического инструментария оценки, контроля и мониторинга влияния технологического развития на целевые ориентиры строительных организаций: рост объемов строительно-монтажных работ, эффективность и конкурентоспособность строительной продукции;
- анализа результатов производственной деятельности строительных организаций на основе разработки факторных детерминированных аналитических моделей, повышающих качество анализа, оценки, контроля и мониторинга достижения целевых ориентиров организаций, обусловленных применением новых производственных технологий.

Поиск решения актуальной задачи совершенствования методов измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций предусматривает осмысление условий формирования модели нового качества ро-

ста и развития их экономики. В ее основе инновационной составляющей является развитие отечественной технологической базы, требующей увеличения инвестиций в новые технологии и совершенствование сложившейся материально-технической базы организаций строительного комплекса регионов России.

Повышение технологического уровня производства строительной продукции (работ, услуг) связано с переходом на новые технологии, а для их разработки и внедрения требуются инвестиции. Поэтому инновационная и инвестиционная динамика — важные индикаторы управления технологическим развитием организаций строительного комплекса, которые должны быть положены в основу разработки способа измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций. Распределение общих инвестиций между новыми и старыми технологиями характеризует не только технологическую структуру, но и инвестиционный потенциал.

В динамике общие инвестиции могут увеличиваться, сокращаться или не изменяться. Их перераспределение в новые или старые технологии характеризует вид модели технологического развития. В частности, приоритетной моделью технологического развития является модель «технологического рывка», отражающая активное замещение старых технологий новыми (при росте общих инвестиций, росте инвестиций в новые технологии и их снижении в старые технологии) [4, с. 46]. При измерении и оценке потенциала технологического развития следует учитывать, что старые и новые технологии, как и инвестиции в них, имеют разную чувствительность к экономическому риску.

По мере роста экономического риска инвестиции в новые технологии могут увеличиваться, а в старые понижаться, что обуславливает необходимость выявления и оценки неопределенности изменения влияния факторов внешней и внутренней среды на уровень экономического риска строительной организации [9, 10].

Значимый фактор риска технологического развития в строительстве — высокий уровень износа основных фондов, используемых в производственной деятельности строительных организаций, их эксплуатация с истекшим сроком

службы и продолжительная негативная динамика пополнения парка строительных машин зарубежного производства [11, с. 13–14; 12].

Составным элементом потенциала технологического развития является применение инновационных строительных материалов в строительной сфере, обеспечивающих условия и возможности снижения стоимости и сокращения сроков строительства, а ключевым результирующим элементом, отражающим влияние новых технологий на эффективность производства строительной продукции (работ, услуг), нами рассматривается потенциал обеспечения прибыльной деятельности строительной организации с учетом ориентации следования «золотому правилу экономики предприятия» [13, с. 10].

Степень значимости влияния указанных факторов была положена в основу идентификации ключевых элементов формируемого потенциала материально-технической базы и реализуемого потенциала новых технологий в росте объемов производства строительной продукции (работ, услуг) при обосновании рекомендуемых видов и способов измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций (таблица).

Основной методический вопрос в управлении процессом применения новых технологий — обеспечение качества экономического анализа, позволяющего глубоко и системно исследовать факторы изменения результатов деятельности строительной организации, выявить существующие и потенциальные проблемы и возможные экономические риски. В этой связи составным элементом развития аналитического инструментария в управлении процессом применения новых технологий в строительстве авторами рассматривается разработка и применение на практике детерминированных аналитических факторных моделей. При построении рекомендуемых факторных моделей авторами использован способ расширения, а результативными признаками рассматриваются объемы производства (реализации) строительной продукции (работ, услуг) в стоимостном и натуральном выражении ($V_{н.т.}$) с применением новых технологий, производительность труда рабочих (работников) ($\Pi_{т.р.}$) и прибыль от реализации строительной продук-

ции (работ, услуг), полученной в результате применения новых технологий ($\Pi_{н.}$).

Для проведения анализа производительности труда рабочих (работников) строительной организации рекомендуется использовать следующую аналитическую модель детерминированного вида [1]:

$$\Pi_{т.р.} = V_{н.т.}/OC_{н.т.} \times OC_{н.т.}/\mathcal{C}_p, \quad (1)$$

где $\mathcal{C}_p$ — среднесписочная численность рабочих (работников), занятых в производстве продукции с применением новых технологий; $V_{н.т.}/OC_{н.т.}$ — показатель фондоотдачи (интенсивный фактор), $OC_{н.т.}$ — средняя стоимость активной части основных средств, обладающих признаком новых технологий, $OC_{н.т.}/\mathcal{C}_p$ — показатель фондовооруженности труда рабочих (работников) (экстенсивный фактор).

В целях факторного анализа объема производства строительной продукции (работ, услуг) в стоимостном и натуральном выражении рекомендуется следующий вид модели [2]:

$$\Pi_p = V_{н.т.}/\mathcal{C}_p = V_{н.т.}/OC_{н.т.} \times OC_{н.т.}/\mathcal{C}_p \times \mathcal{C}_p, \quad (2)$$

где $\mathcal{C}_p$ — среднесписочная численность рабочих (работников), занятых в производстве продукции с применением новых технологий (экстенсивный фактор).

Факторный анализ прибыли от продажи строительной продукции (работ, услуг), производимой с применением новых технологий, рекомендуется осуществлять с использованием моделей, представленных следующим образом [3, 4]:

$$\Pi_{н.} = \Pi_{н.}/B_{н.} \times B_{н.}/C_{н.} \times C_{н.}, \quad (3)$$

где $\Pi_{н.}/B_{н.}$ — рентабельность продажи строительной продукции (работ, услуг), произведенной с применением новых технологий (интенсивный фактор); $B_{н.}/C_{н.}$ — показатель экономичности продажи объема строительной продукции (работ, услуг) (интенсивный фактор); $C_{н.}$ — себестоимость объема реализованной строительной продукции (работ, услуг) (экстенсивный фактор).

$$\Pi_{н.} = \Pi_{н.}/B_{н.} \times B_{н.}/C_{н.} \times C_{н.}/O_{н.} \times O_{н.}, \quad (4)$$

где $C_{н.}/O_{н.}$ — удельные затраты (натуральный измеритель) (структурный фактор); $O_{н.}$ — объем продажи строительной продукции (работ, услуг) в натуральном выражении (экстенсивный фактор).

Разработанные аналитические модели детерминированного вида могут быть использованы на практике в целях повышения качества эко-

Рекомендуемые виды и способы измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций

Вид потенциала	Способы измерения и оценки	Оцениваемые параметры	Обозначения
Ключевые элементы формируемого потенциала материально-технической базы			
Инвестиционный потенциал новых технологий (новых для строительной организации)	$\frac{I_{н.т}}{I_o} \leq 1$ $I_{н.т} > I_{с.т}$ $I_{н.т} > I_{с.т}$ $I_o > 1; I_{с.т} < 1$	Доля инвестиций в новые технологии (модель «технологического рывка»)	$I_{н.т}$ — инвестиции в новые технологии; I_o — общая сумма инвестиций в новые, старые и инновационные технологии; $I_{с.т}$ — инвестиции в прежние технологии; $I_{н.т}$ — темп роста инвестиций в новые технологии; $I_{с.т}$ — темп роста инвестиций в прежние технологии; I_o — темп роста общих инвестиций
Инвестиционный потенциал инновационных технологий (новых для строительного рынка)	$\frac{I_{н.т}}{I_o} \leq 1$ $I_{н.т} > I_{н.т}$ $I_{н.т} > I_{н.т}$ $\frac{I_{н.т}}{I_{н.т}} \leq 1$ $I_{н.т} > I_{н.т} > I_{с.т}$ $I_o > 1; I_{с.т} < 1$	Доля инвестиций в инновационные технологии (модель «технологического рывка»)	$I_{н.т}$ — инвестиции в инновационные технологии; $I_{н.т}$ — темп роста инвестиций в инновационные технологии
Потенциал обновления активной части основных средств	$\frac{OC_{(н.т)}}{OC_{(o)}} \leq 1$ $I_{oc(н.т)} > I_{oc(o)}$	Доля новых строительных машин, оборудования и транспортных средств	$OC_{н.т}$ — балансовая стоимость новых машин, оборудования и транспортных средств; $OC_{(o)}$ — общая балансовая стоимость машин, оборудования и транспортных средств; $I_{oc(н.т)}$ — темп роста обновления новых машин, оборудования и транспортных средств; $I_{oc(o)}$ — общий темп роста парка машин, оборудования и транспортных средств
Потенциал уровня импортозамещения i -го вида основных строительных машин (экскаваторы, бульдозеры и др.)	$KM_i / KM_{o(i)} \leq 1$ $I_{KM_i} > I_{KM_{a(i)}}$	Доля i -го вида основных строительных машин отечественного и зарубежного производства	KM_i — количество i -го вида основных строительных машин отечественного производства; $KM_{o(i)}$ — общее количество i -го вида основных строительных машин отечественного и зарубежного производства; $I_{KM_{a(i)}}$ — темп роста количества i -го вида основных зарубежных строительных машин; I_{KM_i} — темп роста количества i -го вида основных строительных машин отечественного производства
Ключевые элементы реализуемого потенциала новых технологий в росте объемов производства строительной продукции (работ, услуг)			
Потенциал импортозамещения в применении новых строительных материалов	$CM_{н.о} \geq CM_{н.з}$ $CM_{н.о} / CM_o \leq 1$ $I_{cm(н)} > I_{cm(o)}$	Доля применения новых строительных материалов в объеме производства строительной продукции (работ, услуг)	$CM_{н.о}$ — стоимость объема применения новых строительных материалов отечественного производства; $CM_{н.з}$ — то же зарубежного производства; $CM_{н.о}$ — общая стоимость новых строительных материалов; CM_o — общая стоимость строительных материалов; $I_{cm(н)}$ — темп роста объема применения новых строительных материалов; $I_{cm(o)}$ — темп роста общего объема применения строительных материалов

Окончание таблицы

Вид потенциала	Способы измерения и оценки	Оцениваемые параметры	Обозначения
Потенциал роста объема производства продукции с применением новых технологий	$V_{н.т.}/V_o \leq 1$ $I_{v(н.т.)} > I_{v(o)}$	Доля объема производства продукции (работ, услуг) с применением новых технологий	$V_{н.т.}$ — объем производства (реализации) строительной продукции (работ) в стоимостном (натуральном) выражении с применением новых технологий; V_o — общий объем производства (реализации) строительной продукции (работ) в стоимостном (натуральном) выражении; $I_{v(н.т.)}$ — темп роста объема производства строительной продукции с применением новых технологий; $I_{v(o)}$ — темп роста объема производства строительной продукции
Потенциал роста объема производства продукции с применением инновационных технологий	$V_{н.т.}/V_o \leq 1$ $I_{v(н.т.)} > I_{v(o)}$	Доля объема производства продукции (работ, услуг) с применением инновационных технологий	$V_{н.т.}$ — объем производства строительной продукции (работ) в стоимостном (натуральном) выражении с применением инновационных технологий; $I_{v(н.т.)}$ — темп роста объема производства строительной продукции с применением новых технологий
Потенциал качества роста экономики строительной организации, обусловленный применением новых технологий	$D_{(н)} > D_{(э)}$ $I[D_{(н)}] > I[D_{(э)}]$ $D_{(э)}/D_{(н)} \leq 1$	Степень интенсификации объема производства строительной продукции (работ, услуг) с применением новых технологий	$D_{(н)}$ — доля интенсификации объема производства строительной продукции с применением новых технологий; $D_{(э)}$ — доля экстенсификации объема производства строительной продукции в стоимостном (натуральном) выражении с применением новых технологий; $I[D_{(н)}]$ — темп роста интенсификации объема производства продукции; $I[D_{(э)}]$ — темп роста экстенсификации объема производства продукции
Ключевые элементы реализуемого потенциала новых технологий в росте экономического эффекта и эффективности реализации строительной продукции (работ, услуг)			
Потенциал прибыльной деятельности	$I_{п(н.т.)} > I_{п(o)}$ $I_{р(н.т.)} > I_{р(o)}$	Преобладание динамики прибыли (рентабельности)	$I_{п(н.т.)}$ — темп роста прибыли от продажи продукции с применением новых технологий; $I_{п(o)}$ — темп роста общей прибыли от продажи продукции; $I_{р(н.т.)}$ — темп роста рентабельности продажи продукции с применением новых технологий; $I_{р(o)}$ — общая рентабельность продажи продукции
Потенциал следования «золотому правилу экономики предприятия»	$\Pi_n > B_n > A_n > 100\%$ $I_{п.н.} > I_{в.н.} > I_{а.н.} > 1$	Эффект «золотого правила экономики предприятия»	Π_n — сумма прибыли от продажи продукции с применением новых технологий; B_n — сумма выручки от продажи продукции с применением новых технологий; A_n — стоимость общих активов новых технологий; $I_{п.н.}$ — темп роста выручки от продажи продукции с применением новых технологий; $I_{в.н.}$ — темп роста активов предприятия в составе новых технологий; $I_{а.н.}$ — темп роста прибыли от продажи продукции с применением новых технологий

Источник. Собственное исследование авторов.

номического анализа и оценки степени воздействия принимаемых управленческих решений в применении новых технологий и их влияния на конечные результаты работы строительных организаций.

Заключение

В ходе исследования обобщены методические аспекты и представлены отдельные результаты развития аналитического инструментария в управлении процессом применения новых технологий в строительстве. Предложены виды и способы измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций. Предложенные способы измерения и оценки потенциала качества роста экономики строительных организаций, обусловленного применением новых технологий, позволяют выявлять и оценивать потенциал обеспечения прибыльной деятельности, формирования экономического эффекта и экономической эффективности [14], соответствующий «золотому правилу экономики предприятия». Разработанные аналитические факторные модели детерминированного вида повышают качество экономического анализа влияния применения новых технологий на результаты деятельности строительных организаций. Обоснование методов измерения, анализа и оценки эффективности управления процессом технологического развития строительных организаций в комплексной взаимосвязи с исследованием потенциала технологического развития региона и вида экономической деятельности «Строительство» является предметом дальнейшего исследования.

Библиографический список

1. Philbeck T., Davis T. The Fourth Industrial Revolution // J. of International Affairs. Vol. 72, no. 1, 2019. Pp. 17–22.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond // Foreign affairs. 2015. [Foreign affairs]. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>
3. Глазьев С. Ю., Дементьев В. Е., Сухинин И. В. Стратегические предпосылки модернизации и инновационного развития российской экономики / рук. и науч. ред. С. Ю. Глазьев. М.: Гос. ун-т управления, 2014. 274 с.
4. Сухарев О. С. Индустриализация 4.0 и модели технологического развития для преодоления эффекта «2Д» // Вестник ЮРГТУ (НПИ). 2020. № 4. С. 4–22.
5. Асаул А. Н., Войнаренко М. П., Князев С. Я., Рзаева Т. Г. Производственно-экономический потенциал и деловая активность субъектов предпринимательской деятельности / под ред. засл. деят. науки РФ, д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. СПб.: АНО ИПЭВ, 2011. 312 с.
6. Огорокова Л. Г. Ресурсный потенциал предприятий. СПб.: СПб ГТУ, 2001. 293 с.
7. Чепаченко Н. В., Федосеев И. В. Методологические аспекты исследования, измерения и оценки потенциала роста и развития строительных организаций на рынке недвижимости // Исследование потенциала роста и развития строительных организаций на рынке недвижимости / под ред. И. В. Федосеева. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. С. 6–37.
8. Чепаченко Н. В., Федосеев И. В., Юденко М. Н. Методологические аспекты исследования потенциала роста строительных организаций // Экономика строительства. 2018. № 5 (53). С. 14–24.
9. Чепаченко Н. В., Леонтьев А. А. Методические и прикладные аспекты управления риском в строительной сфере // Теория и практика управления рисками / под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. С. Г. Опарина. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 162–174.
10. Чепаченко Н. В., Лумпова Ю. А. Управление экономическими рисками строительной организации // Управление рисками в экономике: проблемы и решения (РИСК-Э-2019): тр. науч.-практ. конф. с зарубежным участием, 7-8 ноября 2019 г. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 330–337.
11. Чепаченко Н. В., Федосеев И. В. и др. Исследование потенциала воспроизводства основных фондов строительных организаций в обеспечении их эффективной деятельности в регионе // Территориальное планирование воспроизводственных процессов в регионе / под ред. д-ра экон. наук, проф. И. В. Федосеева, д-ра экон. наук, проф. М. Н. Юденко. СПб.: СПбГЭУ, 2019. С. 6–53.
12. Chaparov B., Gospodinova A., Fedoseev I., Yudenko M. Institutional risks impact on the growth potential of construction entrepreneurship organizations. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (951) 2020. Doi:10.1088/1757-899X/951/1/012030.
13. Савицкая Г. В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты. М.: ИНФРА-М, 2017. 291 с.
14. Чепаченко Н. В., Юденко М. Н., Щербина Г. Ф., Демин А. М. Анализ и оценка динамики экономической эффективности строительной деятельности // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 4 (75). С. 187–195.

References

1. Philbeck T., Davis T. The Fourth Industrial Revolution. *J. of International Affairs*, 2019, vol. 72, no. 1, pp. 17–22.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond. *Foreign affairs*, 2015. Available at: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
3. Glazhev S. Yu., Dementev V. E., Sukhinin I. V. *Strategicheskie predposylki modernizatsii innovatsionnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki* [Strategic prerequisites for the modernization of innovative development of the Russian economy]. Ed. by Glazhev S. Yu. Moscow, Gos. un-t upr. Publ., 2014, 274 p.
4. Sukharev O. S. *Industrializatsiya 4.0-y modeli tekhnologicheskogo razvitiya dlya preodoleniya effekta «2D»* [Industrialization of the 4.0-th model of technological development to overcome the “2D” effect]. *Vestnik YuRG TU (NPI) – Bulletin of Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)*, 2020, no. 4, pp. 4–22.
5. Asaul A. N., Voynarenko M. P., Knyazev S. Ya., Rzaeva T. G. *Proizvodstvenno-ekonomicheskiy potentsial i delovaya aktivnost' sub'ektov predprinimatel'skoy deyatel'nosti* [Production and economic potential and business activity of business entities]. Ed. by Asaul A. N. St. Petersburg, ANO IPEV Publ., 2011, 312 p.
6. Okorokova L. G. *Resursniy potentsial predpriyatiy* [Resource potential of enterprises]. St. Petersburg, SPb GTU Publ., 2001, 293 p.
7. Chepachenko N. V., Fedoseev I. V. *Metodologicheskie aspekty issledovaniya, izmereniya i otsenki potentsiala rosta i razvitiya stroitel'nykh organizatsiy na rynke nedvizhimosti* [Methodological aspects of research, measurement and evaluation of the growth and development potential of construction organizations in the real estate market]. *Issledovanie potentsiala rosta i razvitiya stroitel'nykh organizatsiy na rynke nedvizhimosti* [In: Research on the potential for growth and development of construction organizations in the real estate market]. Ed. by Fedoseev I. V. St. Petersburg, SPbGEU Publ., 2018, pp. 6–37.
8. Chepachenko N. V., Fedoseev I. V., Yudenko M. N. *Metodologicheskie aspekty issledovaniya potentsiala rosta stroitel'nykh organizatsiy* [Methodological issues in the study of the growth potential of the construction organizations]. *Ekonomika stroitel'stva – Construction Economy*, 2018, no. 5 (53), pp. 14–24.
9. Chepachenko N. V., Leontev A. A. *Metodicheskie i prikladnye aspekty upravleniya riskom v stroitel'noy sfere* [Methodological and applied aspects of risk management in the construction industry]. *Teoriya i praktika upravleniya riskami* [In: Theory and practice of risk management]. Ed. by Oparin S. G. St. Petersburg, POLITEKh-PRESS Publ., 2020, pp. 162–174.
10. Chepachenko N. V., Lumpova Yu. A. *Upravlenie ekonomicheskimi riskami stroitel'noy organizatsii* [Management of economic risks of construction organizations]. *Trudy nauch.-prakt. konf. s zarubezhnym uchastiem, 7-8 noyabrya 2019 g. «Upravlenie riskami v ekonomike: problemy i resheniya (RISK, E-2019)»* [Proceedings of the scientific and practical Conference. with foreign participation, 7–8 November 2019 “Risk management in the economy: problems and solutions (RISK, E-2019)”. St. Petersburg, POLITEKh-PRESS Publ., 2020, pp. 330–337.
11. Chepachenko N. V., et al. *Issledovanie potentsiala vosproizvodstva osnovnykh fondov stroitel'nykh organizatsiy v obespechenii ikh effektivnoy deyatel'nosti v regione* [Research of the potential of reproduction of fixed assets of construction organizations in ensuring their effective activity in the region]. *Territorial'noe planirovanie vosproizvodstvennykh protsessov v regione* [Territorial planning of reproduction processes in the region]. Ed. by Fedoseev I. V., Yudenko M. N. St. Petersburg, SPbGEU Publ., 2019, pp. 6–53.
12. Chaparov B., Gospodinova A., Fedoseev I., Yudenko M. Institutional risks impact on the growth potential of construction entrepreneurship organizations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (951) 2020. Doi:10.1088/1757-899X/951/1/012030.
13. Savitskaya G. V. *Analiz effektivnosti i riskov predprinimatel'skoy deyatel'nosti: metodologicheskie aspekty* [Analysis of efficiency and risks of entrepreneurial activity: methodological aspects]. Moscow, INFRA-M Publ., 2017, 291 p.
14. Chepachenko N. V., Yudenko M. N., Shcherbina G. F., Demin A. M. *Analiz i otsenka dinamiki ekonomicheskoy effektivnosti stroitel'noy deyatel'nosti* [Analysis and evaluation of economic efficiency dynamics of construction activities]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2019, no. 4 (75), pp. 187–195.