

УДК 69:005.591.6

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Горбачевская Евгения Юрьевна¹,
eugorbachevskaya@mail.ru

Селюгина Олеся Николаевна¹,
lesssi08@bk.ru

Журавлев Роман Сергеевич²,
zhuravlevrs@mail.ru

¹ Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

² ООО УК «Сибириада»,
Россия, 664000, г. Иркутск, пр. Маршала Жукова, 15.

Горбачевская Евгения Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью Иркутского национального исследовательского технического университета.

Селюгина Олеся Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью Иркутского национального исследовательского технического университета.

Журавлев Роман Сергеевич, ведущий инженер ООО УК «Сибириада».

В эпоху глобализации и непрекращающегося научно-технического прогресса уровень инновационной активности предприятия играет ключевую роль в эффективности его деятельности. Уровень инновационного развития в России существенно отстает от общемировых тенденций, что вызвано рядом причин, которые рассмотрены в данной статье. Доказано, что распространение результатов научно-технического прогресса подвержено циклическому развитию, что позволяет спрогнозировать ожидаемые результаты в производственной деятельности на предстоящие десятилетия и разработать стратегию развития, направленную на завоевание лидирующих конкурентных позиций. Цель исследования заключается в анализе предпосылок дальнейшего научно-технического развития ведущих стран и России, а также выявлении причин отставания в развитии отечественных отраслей экономики от общемировых. Результаты. Обозначены основные направления шестого технологического уклада, рассмотрены статистические показатели, характеризующие возможности перехода строительной отрасли на новый уровень, определены факторы, подавляющие инновационную активность предприятий и сдерживающие освоение ими технологий шестого технологического уклада. Представлены перспективные формы финансирования инноваций, которые являются основной причиной, сдерживающей инновационное развитие. Авторами определен круг проблем инновационного развития отечественных отраслей, которые несмотря на длительный период их изучения и решения, все еще актуальны на сегодняшний день. В результате проведенного исследования определены основные направления и пути решения научно-технологической отсталости предприятий России различных отраслей.

Ключевые слова: Инновации, строительство, формы финансирования инноваций, технологический уклад, шестой технологический уклад.

Введение

В настоящее время наиболее остро стоит вопрос об отставании инновационного развития отраслей отечественной экономики, в том числе и строительной. Такое отставание приводит не только к снижению производительности в различных направлениях деятельности, но и утрате конкурентоспособности страны в мировой экономике.

Современное прогнозирование инновационно-технологического развития любой отрасли, в том числе и строительной, основывается на доказанном факте синхронности нововведений и больших циклов Н.Д. Кондратьева. Он рассматривал длинные циклы (*K*-волны) равновесными и считал, что основные капитальные блага и факторы, определяющие существующие способы производства, такие как сырьевая база, источники энергии, цены, занятость, состояние кредитно-денежной системы, находятся между собой в равновесии.

Если равновесие нарушается, то необходимо создавать новые капитальные блага, способные удовлетворить формирующиеся технические способы производства. Этот процесс обновления основных капитальных благ реализуется в развитии научно технического прогресса и происходит всплесками с периодичностью в 40–60 лет.

Циклы Кондратьева включают период А, во время которого наблюдается экономический рост с относительно неглубокими кризисами, и периода В, характеризующегося глобальным экономическим кризисом [1]. Существование длинных волн Кондратьева объясняется нелинейностью технологического развития, прежде всего со сменой доминирующих технологий [2]. Период А в каждом цикле Кондратьева характеризуется развитием и преобладанием характерного набора технологий, совокупность которых можно определить как технологический уклад. Это понятие в экономическую научную терминологию ввели Д.С. Львов и С.Ю. Глазьев в 1986 г. в статье «Теоретические и прикладные аспекты управления НТП» [3–5].

С.Ю. Глазьев рассматривал технологический уклад как замкнутый цикл, начинающийся с получения первичных ресурсов, в процессе переработки которых получается конечный продукт, соответствующий типу общественного потребления. Ю.В. Яковец рассматривал технологический уклад как взаимосвязь сменяющихся друг друга поколений техники, реализующих в процессе развития общий технологический принцип [6]. К. Пресс дополнила это понятие и определила технико-экономическую парадигму как сферу производства и экономических отношений, включающих распределение доходов, технологии, организационные и управленческие методы [7]. В работах А. Клайкнехта, Ю. Яковца, Г. Менша сущность технологического уклада определилась как совокупность технологий единого уровня, которые составляют целостную систему производств, имеющую общий научно-технический уровень, соответствующие ресурсы и рабочую силу.

Материалы и методы

Термин «технологический уклад» используется в современной российской научно-экономической литературе как аналог понятий «волны инновации», «технико-экономическая парадигма», «технический способ производства».

Все вышеприведенные определения сводятся к тому, что технологический уклад – это базисные технологически взаимосвязанные производства, образующие его ядро, которое формируется в результате технологических нововведений, так называемых ключевых факторов. А отрасли, использующие ключевой фактор, являются основой нового технологического уклада.

В периоде В развиваются и внедряются новые и более эффективные технологии, то есть формируется новый технологический уклад. Таким образом, новый технологический уклад зарождается в условиях экономического кризиса предшествующего цикла Кондратьева, а его развитие и распространение происходит в период А последующего цикла. Затем в период В этого цикла развитие утвердившегося технологического уклада замедляется из-за возникающей ограниченности рынков и снижающейся эффективности производства. Происходит постепенное исчерпание доминирующих технологий, формируются условия для развития более совершенных, а значит, в недрах старого зарождается новый технологический уклад, который в ходе длительного экономического подъема совершенствуется и распространяется по всему миру. Цикл развития технологий повторяется.

Утверждению нового препятствуют старые технологии, в период кризиса под угрозой краха экономики и социальных конфликтов становится очевидной необходимость их замены на более эффективные. Таким образом, кризисы стимулируют обновление технологий. Теория Кондратьева основана на гипотезе волнообразного научно-технического развития, в котором исследователи выделяют пять технологических укладов.

Первый цикл Кондратьева продолжался около 50 лет с конца 1785 до конца 1835 г. С началом первой промышленной революции формируется первый технологический уклад, основанный на применении энергии воды и парового двигателя. На развивающемся рынке конкурируют свободные предприниматели, появляются их объединения. Ядром уклада являются текстильная промышленность и текстильное машиностроение. Странами лидерами можно назвать Британию, Францию, Бельгию.

Второй цикл формирования второго технологического уклада характеризуется развитием новых источников энергии: пара, угля, появлением парового двигателя, механизацией технологических процессов, развитием железнодорожного транспорта, строительства железных дорог, черной металлургии и пароходостроения. Экономика характеризуется концентрацией производства, развиваются крупные предприятия в форме акционерных обществ, более активной становится международная торговля. Ключевыми отраслями нового технологического уклада становятся железнодорожный и морской транспорт, добыча угля, черная металлургия, станкостроение. Лидерами становятся Великобритания, Франция, Бельгия, Германия и США. Вторая волна продолжалась около 60 лет – с конца 1830-х гг. до конца 1890-х гг.

Третья волна возникновения третьего технологического уклада связана с началом использования электрической энергии, изобретением электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, развитием электротехнического и тяжелого машиностроения, неорганической химии. Длится цикл примерно 45–50 лет – с конца 1880-х до середины 1940-х гг. В экономике господствуют монополии и олигополии, развивается банковская система и наблюдается концентрация финансового капитала. Ядром уклада являются машиностроение, неорганическая химия, электротехника, черная металлургия. По-прежнему лидируют Германия, США, Франция, Швейцария, Бельгия, Нидерланды.

Четвертый цикл и четвертый технологический уклад характеризуются использованием новых источников энергии – нефть и атомная энергетика, стимулировали развитие новых отраслей – нефтехимия, атомная энергетика, квантовая электроника, самолётостроение, благоприятно сказались на развитии автомобилестроения, машиностроения, цветной металлургии, развиваются объединенные энергосистемы, атомная энергетика, электронная промышленность. В экономике преобладает массовое производство товаров длительного пользования, которое становится все более вертикально

интегрированным и концентрированным, появляются транснациональные корпорации. Новыми лидерами становятся Япония, страны западной Европы, СССР и по-прежнему США. Технологический уклад развивался около 60 лет – с середины 1930-х до середины 1990-х гг.

Наконец, пятый цикл, связанный с развитием пятого технологического уклада, ядром которого являются электронная промышленность, вычислительная и оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, биотехнологии и тонкая химия. Происходит международная интеграция мелких и средних предприятий на основе информационных технологий, производство и потребление все более индивидуализируются. Период зарождения и развития данного технологического уклада составлял 35–40 лет – с середины 1980-х гг. до начала 2020-х гг. (Глазьев 1993).

Шестой цикл Кондратьева и развитие шестого технологического уклада, основанного на энергии возобновляемых источников. Ядро технологического уклада энергии: нанoeлектроника, нанохимия, молекулярная и нанofотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, наносистемная техника, нанобиотехнологии, информационные технологии, когнитивные науки, социогуманитарные технологии (рис. 1).

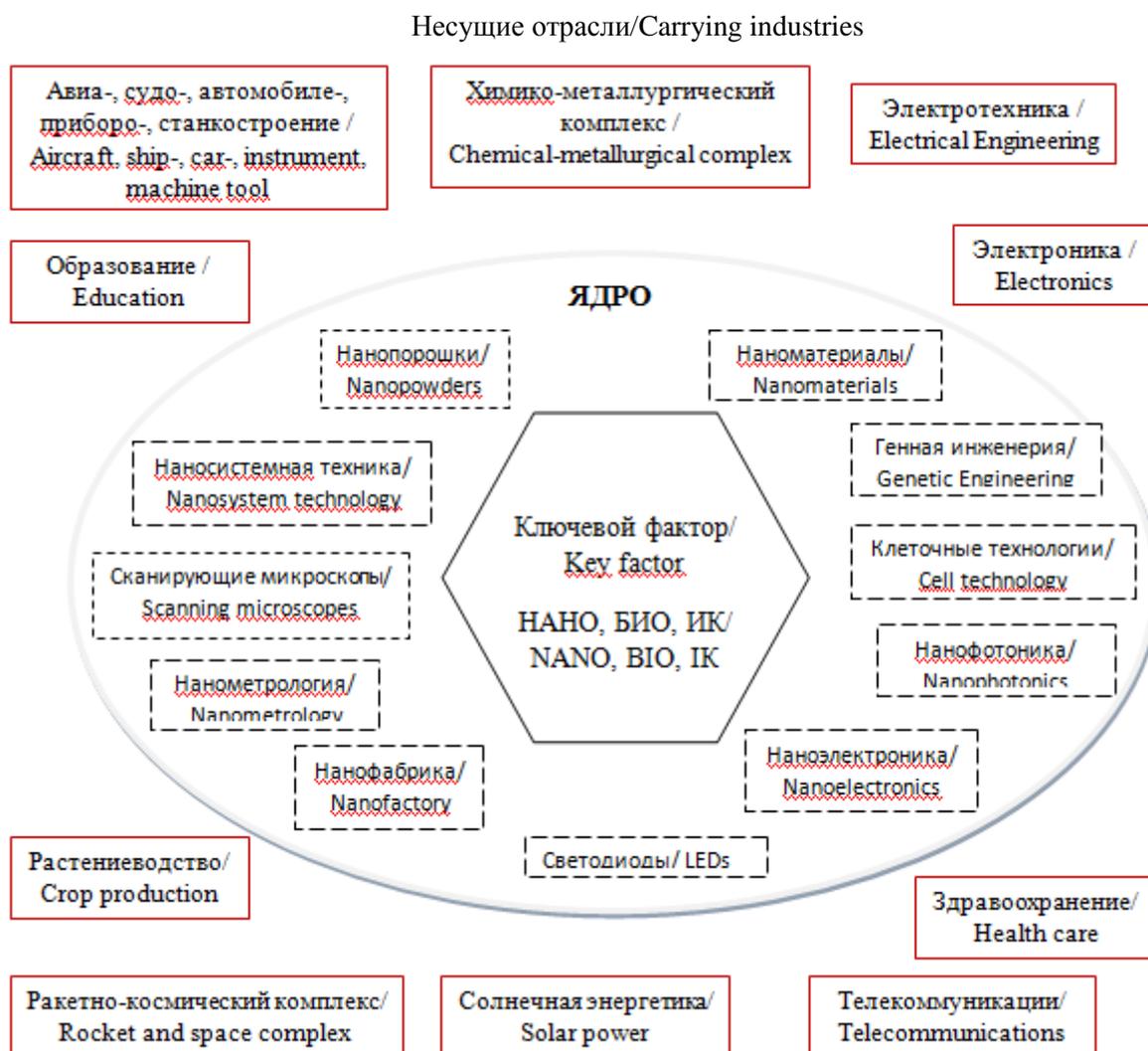


Рис. 1. Структура шестого технологического уклада
Fig. 1. Structure of the sixth technological structure

По прогнозам Глазьева, преимущество шестого технологического уклада будет заключаться в снижении энергоёмкости материалоемкости производства, в создании материалов с заданными свойствами.

Постиндустриальный технологический уклад начал складываться около 20 лет назад и сопровождался глобальными преобразованиями в социальных и институциональных системах, что, в свою очередь, способствовало распространению новых технологий в рамках нового уклада, который постепенно превращается в базу экономического роста и становится лидирующим в экономике.

Результаты

В настоящее время мир стоит на пороге шестого технологического уклада, контуры которого начинают складываться в развитых странах (США, Японии и КНР). Его ключевым фактором является развитие и применение наукоёмких технологий. Здесь следует выделить, что уровень инновационного потенциала и инновационной активности каждой страны напрямую влияют на уровень освоения каждого технологического уклада. В экономике страны может присутствовать одновременно несколько технологических укладов. Например, в США доля четвертого технологического уклада составляет 20 %, пятого – 60 % и около 5 % – доля шестого. Очевидно, что чем больше технологий последнего технологического уклада присутствует в финансово-производственных процессах страны, тем более конкурентоспособную продукцию в различных отраслях она может производить, обеспечивать более высокий уровень своей экономической безопасности и разрабатывать долгосрочные прогнозы своего стабильного развития.

Факторами перехода экономики к шестому технологическому укладу можно определить устойчивый рост научно-технического прогресса и на его основе эффективный механизм устойчивого развития производительных сил. В США, например, научно-технический прогресс развивается на основе фундаментальных научных исследований, поддерживаемых на законодательном уровне, при этом финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ осуществляют сами корпорации за счет собственных средств, а доля средств государственного бюджета составляет менее одной третьей.

По прогнозам специалистов, при сохранении современных темпов технико-экономического развития, шестой технологический уклад оформится примерно к 2020 г., а в 2040-е гг. наступит фаза зрелости. При этом в 2020–2025 гг. произойдет новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения нано-, био-, информационных технологий в медицине, экологии, направленных в конечном итоге на повышение качества жизни. Ключевым фактором шестого технологического уклада становятся квантово-вакуумные технологии, а несущими отраслями – электронная, оптическая промышленности, ракетно-космический комплекс, роботостроение, телекоммуникации, программное обеспечение, информационные услуги, солнечная энергетика.

Современный переход от пятого технологического уклада к шестому позволяет России совершить технологический рывок, необходимым для этого фактором становится создание заделов для формирования ключевого фактора и ядра нового технологического уклада, и модернизация его несущих отраслей. Предпосылки для этого сформировались на предшествующих этапах технико-экономического развития. Техническое развитие российской экономики проходило так же, как в других странах, более медленными темпами. Основным фактором, тормозящим техническое развитие тогда еще советской экономики являлась её технологическая многоукладность, препят-

ствующая своевременному перераспределению ресурсов и освоению новых технологий. К началу 90-х гг. III, IV, и V технологические уклады одновременно существовали в структуре экономики, при отсутствии механизма перераспределения ресурсов из устаревших технологических укладов в новый, развитие последнего происходило намного медленнее, чем в странах с развитой рыночной экономикой.

Пятый технологический уклад перешел в фазу роста еще в 80-е гг. XIX века, в развитых и новых индустриальных странах темпы роста его несущих отраслей достигали 25–30 % в год и в 3–4 раза превышали темпы роста промышленного производства в целом [8], обеспечивая почти 50 % увеличения ВВП в 80–90-е гг. Вступление пятого технологического уклада в фазу стабильного роста стимулировало повышение эффективности экономики.

Становление нового технологического уклада происходит в рамках существующего и зависит от степени его развития. Уровень развития пятого технологического уклада в России определяют показатели производства товаров-представителей его ядра и индикаторы, характеризующие состояния несущих отраслей. С этой точки зрения можно рассматривать следующие характеристики: насыщенность рынка средствами связи, вычислительной техникой, электроникой, плотность сети Интернет.

На этапе быстрого роста пятого технологического уклада величина его ядра в российской экономике в несколько раз ниже развитых стран, об этом свидетельствует доля России на мировом рынке электронной техники и ее компонентов, которая составляет не более 0,1–0,3 %. Электронная промышленность является базовой отраслью, потребность в продукции которой определяется развитием всей инфраструктуры высокотехнологичных отраслей. Годовой оборот мировой электронной промышленности составляет около 200 млрд долл. при среднегодовом приросте более 15 %. Эта тенденция наблюдается последние 30 лет. Такие страны, как США и Япония, ежегодно вкладывают в развитие отрасли от 20 млрд долл., Корея – 5 млрд долл., Китай, Сингапур – до 2 млрд долл., в России годовые инвестиции в эту отрасль не превышают 50 млн долл., т. е. в десятки раз ниже. Аналогичная ситуация сложилась на рынке информационных услуг, на котором доля России не превышает 0,2 % – это в 25 раз меньше Китая и в 15 раз меньше Индии [9].

Инновационная активность в строительной отрасли, в частности, характеризуется интенсивностью использования хозяйствующими субъектами эффективных инноваций, динамикой действий по созданию и практической реализации научных разработок в сфере строительных технологий. Следует отметить, что на сегодняшний день в данной отрасли технологии пятого технологического уклада только начинают получать массовое распространение, особенно в удаленных регионах. К таким технологиям можно отнести технологии информационного моделирования зданий, автоматизацию и диспетчеризацию производственно-технологических процессов и оснащение инженерной инфраструктуры зданий энергосберегающими технологиями. Высокая степень освоения и распространенности данных технологий позволит перейти к достижениям следующего технологического уклада, которые в основном будут направлены на снижение материалоемкости строительства, что невозможно без эффективно организованного производственно-технологического процесса.

В современных условиях хозяйствования наиболее остро стоит проблема повышения инновационной активности предприятий и восстановления инвестиционного потенциала всего строительного комплекса. По данным государственной статистики инновационная деятельность в строительной сфере мало эффективна, несмотря на значительный научный потенциал. Объем выполненных строительных работ повышается из года в

год. По данным Росстата если в 2000 г. он составил 504 млрд руб., то к 2019 г. повысился до 7546 млрд руб., при этом за этот же период увеличились объемы строительства выполненного частными строительными организациями с 64 % в 2000 г. до 92 % в 2018 г. К 2018 г. в России насчитывалось 279 496 строительных предприятий, из них 94 % относятся к субъектам малого предпринимательства, в числе которых 89,7 % составляют микропредприятия, на 99,1 % – это частные строительные организации, на долю государственных и муниципальных предприятий приходится 0,5 %. Состояние производственного потенциала строительной отрасли характеризуются следующими данными: основные фонды оцениваются в 1117 млрд руб., но степень их износа за последние 20 лет повысилась с 42,5 до 52 %, также увеличился удельный вес полностью изношенных с 12 до 18 % (данные Росстата), ввод в действие новых основных средств ежегодно находится на уровне примерно 10 % от стоимости действующих. Естественно, что дальнейшее развитие строительной отрасли, особенно в рамках шестого технологического уклада, требуют наращивания инновационного и инвестиционного потенциала отрасли. Объем инвестиций в основной капитал предприятий строительной отрасли без субъектов малого предпринимательства увеличился с 770,1 млрд руб. в 2010 г. до 871 млрд руб. в 2017 г., а удельный вес в общем объеме инвестиций за это же время снизился с 11,6 до 7,1 %, темп роста составил 113 %, что намного меньше прироста объема выполненных строительных работ – 169 % и увеличения основного капитала – 159 %.

Структура целей инвестирования также не соответствует реалиям шестого технологического уклада, только 34 % предприятий вкладывают средства во внедрение новых технологий (Росстата) в увеличение производственной мощности с неизменной номенклатурой продукции, автоматизацию и механизацию существующего производственного процесса и замену изношенного оборудования соответственно 32, 45, и 65 % строительных организаций.

Развитие инвестиционной и инновационной деятельности по оценке большинства строительных организаций сдерживают такие факторы, как недостаток собственных финансовых ресурсов – 57 %, высокий процент коммерческого кредита и незаинтересованность кредитных организаций участвовать в инновационных проектах – 53 %, инвестиционные риски и низкая рентабельность инвестиций в основной капитал в строительной отрасли.

Таким образом, строительная отрасль делает только первые шаги в направлении шестого технологического уклада, сталкиваясь с проблемами повышения эффективности инновационной и инвестиционной деятельности. Практически еще не сформировались основные условия функционирования строительных предприятий в рамках развития пятого технологического уклада и перехода к шестому технологическому укладу, а именно недостаточное внедрение инноваций во всех сферах деятельности начиная с организации проектно-изыскательских работ, мало используются передовые технологии производства строительных работ высокопроизводительное оборудование, медленно происходит перевооружение и модернизация производства. Хотя некоторые элементы шестого технологического уклада имеют место: разрабатываются и внедряются новые технологии производства строительных материалов на основе передовых достижений механохимии и нанотехнологии, применяются высокопрочные бетоны и быстротвердеющие цементы, энергосберегающие технологии и материалы, представляющие собой комплекс мер по теплоизоляции фасадов строящихся объектов, оконных конструкций и систем регулирования тепла. Экономия энергоресурсов обеспечивается принципиально новыми конструкциями зданий и использованием эффективных теплоизоляционных материалов [10, 11].

Дискуссия

Ускорение темпов роста инновационной активности строительных организаций соответствует общим целям инновационно-технологического развития промышленного региона. При этом для оценки инновационной активности предлагаются разные группы показателей, характеризующие как результативность инновационной деятельности строительных организаций, так и активизацию её инновационной деятельности в соответствии с конкретными вполне измеряемыми целями.

Выполнение сложных, трудоемких работ и вероятностный характер строительства, вариативность способов организации работ обуславливают возникновение значительного числа оптимизационных задач, решение которых способствует нахождению и использованию различных типов резервов для повышения эффективности строительства зданий и сооружений различного назначения. Но приоритетное положение в решении этой проблемы по-прежнему остается за методами, связанными с надежностью принимаемых организационно-технологических решений.

В настоящее время базой для формирования организационно-технологических решений продолжает оставаться подход, основанный на принципах системотехники строительства. В рамках этого направления исследований отечественными специалистами разработаны различные способы повышения надежности таких решений. К ним относятся методика сведения организационно-технологических процессов в неразличимые по надежности группы, разработка методологических основ проектирования организационно-технологических процессов, обеспечивающих системотехническую увязку функциональных подсистем и информационно-аналитических задач в информационно-вычислительной среде, актуализация формализации обратных связей между функциональными системами, методы повышения надежности с учетом риска при проектировании организации, технологии и управления строительством в условиях неопределенности, «проектный подход», учитывающий рыночные основы строительного проектирования, разработка проектов организации строительства методом интеграции потока с принципами комплексной механизации и использование кибернетических систем управления строительством. Из зарубежных исследований выделяются способы, основанные на стратегии управления буфером, создание интегрированной метрики для количественной оценки устойчивости взаимозависимых систем, обеспечение устойчивости процессов в строительстве [12].

Но, несмотря на высокую степень проработанности данной проблемы, слабоизученной остается часть общей задачи повышения надежности организационно-технологических решений, связанная с учетом особенностей и характера взаимодействия организационных и технологических факторов, присутствующих при возведении зданий и сооружений различного назначения.

Процесс возведения объектов любой сложности характеризуется привлечением для строительства значительного числа строительных, промышленных предприятий различной направленности по специализации, использованием большого количества материалов, конструкций, изделий, имеющих различные конструктивные и технологические свойства. Производство работ по строительству любого объекта предусматривает выполнение большого числа технологических процессов и операций, имеющих специфические показатели и параметры.

Поэтому необходимо в первую очередь в технологии возведения зданий и сооружений (ТВЗ) учитывать характер взаимодействия связанных между собой простых и сложных технологических процессов, составляющих ТВЗ, их внутреннюю взаимосвязь и взаимоувязку в пространстве и времени для выполнения функционального назначе-

ния ТВЗ по строительству объектов различного назначения и принятия с учетом этого взаимодействия различных организационных решений.

Разработка организационных решений связана с определением таких показателей, как интенсивность, продолжительность производства работ, сменность, сроки начала и окончания строительных процессов и работ, оптимальный диапазон совмещения технологически связанных процессов и работ и т. д. [13].

Основными сдерживающими факторами развития инноваций являются факторы экономического типа: чрезмерно высокий уровень риска, значительные издержки и период окупаемости инноваций; недостаток финансовых ресурсов; сложность определения эффективности инновационных разработок; недостаток технологических возможностей для проведения исследований и испытаний, неразвитость соответствующей инфраструктуры и пр. [14].

Очевидно, что инновационная деятельность является неотделимым элементом стратегии развития любого предприятия. Развитие отдельных субъектов отрасли способствует развитию отрасли в целом, а в конечном итоге и экономики страны. Следовательно, стимулирование реализации инновационных процессов является одним из основных и первостепенных условий стабильного развития как национальной экономики, так и строительной отрасли. Повышение инновационной активности и восприимчивости к инвестированию в развитие прогрессивных методов управления, технологии проектирования и строительства становятся основными приоритетами для стран, стремящихся к лидирующим позициям в условиях глобализации.

Большое значение при формировании инновационного потенциала любого предприятия имеет организация системы финансовой поддержки инновационных проектов, цель которой состоит в оказании содействия переходу предприятий на инновационный путь развития на основе повышения востребованности инноваций отечественным производством. В настоящее время традиционными источниками инновационного финансирования являются: бюджетные ассигнования, средства специальных внебюджетных фондов финансирования инновационного цикла, собственные средства строительных организаций, кредитные ресурсы коммерческих банков, инвестиционных компаний, лизинговое финансирование. Как показывает опыт других стран, такие традиционные формы не всегда являются эффективными.

На современном этапе внедрение инноваций в практическую деятельность предприятия невозможно без венчурного инвестирования. Венчурные (рисковые инвестиции) представляют собой вложения капитала, характерные преимущественно для организаций, занимающихся прикладными научными исследованиями и разработками, созданием и распространением новых технологий там, где велик риск неполучения доходов по инвестициям.

Источниками венчурных инвестиций служат средства индивидуальных инвесторов, самих предприятий и государства. На сегодняшний день существуют различные модели организации венчурного финансирования инновационных проектов, которые различаются по формам и методам реализации, но принципы их построения имеют общие характеристики [15]:

- финансовые средства инвесторами предоставляются для реализации инновационного проекта на условии залога, которым выступает доля собственности в капитале предприятия, разрабатывающего инновацию;
- инвесторы принимают активное участие в управлении инновационным проектом (или предприятием в целом) с целью минимизации финансовых рисков;

- инвесторы оказывают финансовую поддержку новых наукоемких разработок, финансируют научные проекты по разработке с целью получения высокой прибыли от последующей коммерциализации наиболее перспективных и экономически эффективных инновационных проектов.

Иными методами финансирования инновационных проектов также могут выступать:

1. Факторинг. Представляет собой механизм финансирования предприятий, осуществляющих разработку и реализацию инновационных проектов. В роли «фактора» может выступать банк или специальная факторинговая фирма, на основе соответствующего договора, которая несет финансовый риск невозврата денежных средств по неоплаченным счетам на произведенную и реализованную продукцию, товары, услуги. Другими словами, факторинг позволяет поставщикам продукции, произведенной с использованием инноваций, получить оплату за свою продукцию до момента ее реализации, что по своей сути выглядит как форма краткосрочного кредитования предприятия. Как правило, процентные ставки по таким краткосрочным займам достигают до 20 % годовых. Такая форма финансирования позволяет обеспечить инновационные проекты на начальном этапе их реализации необходимыми ресурсами.

2. Форфейтинг в отличие от предыдущего метода является формой финансирования внешнеэкономических операций, в соответствии с которой происходит выкуп у экспортера векселей, акцептованных импортером, при этом юридическое обязательство покупателя перед продавцом оформляется в виде векселя или аккредитива. Форфейтинг является посреднической операцией, которая позволяет сократить дебиторскую задолженность продавца продукции или услуг. Такой подход предоставляет дополнительную возможность осуществлять финансирование в собственную производственную и инновационную деятельность. В Российской практике услуги форфейтинга не развиты, а строительные организации в основном производят и реализуют свою продукцию на отечественный рынок, что делает эту форму финансирования инновационной деятельности в сегодняшней действительности неприменимой.

3. Франчайзинг – это такой вид экономических отношений между рыночными субъектами, в результате которых один субъект передает другому субъекту право на определенный вид бизнеса за плату, который строится в соответствии с уже существующей бизнес-моделью. Иначе говоря, франчайзинг – это право использования товарного знака (логотипа, марки).

Очевидно, что для каждого конкретного инновационного проекта наиболее эффективным будет своя форма и источник финансирования. На выбор источника финансирования влияет ряд факторов, таких как: стадия реализации инновационного проекта; размер, возраст и авторитет на рынке, в бизнес-среде предприятия-разработчика, предлагающего инновацию; объем необходимых финансовых средств в проекте; специфика, технологический уровень, возможный экономический эффект, предполагаемый социальный и бюджетный эффект от реализации инновационного проекта.

Практика управления инновационными проектами свидетельствует, что от объемов и своевременности поступления финансовых ресурсов, их целенаправленности во многом зависит эффективность инновационной деятельности. Сама система управления процессом финансирования разработки и внедрения инноваций должна быть построена на принципах гибкости, динамичности ее отдельных элементов, адаптивности, способности видоизменяться. Не менее важно то, что управление процессом финансирования инновационных проектов должно быть ориентировано на альтернативность источников финансирования. Так, в России, альтернативность источников инвестиций

самая низкая, так как преимущественно зависит от бюджетных дотаций, в то время как в зарубежных странах – это в основном частные инвестиции различных форм (рис. 2) [16, 17].

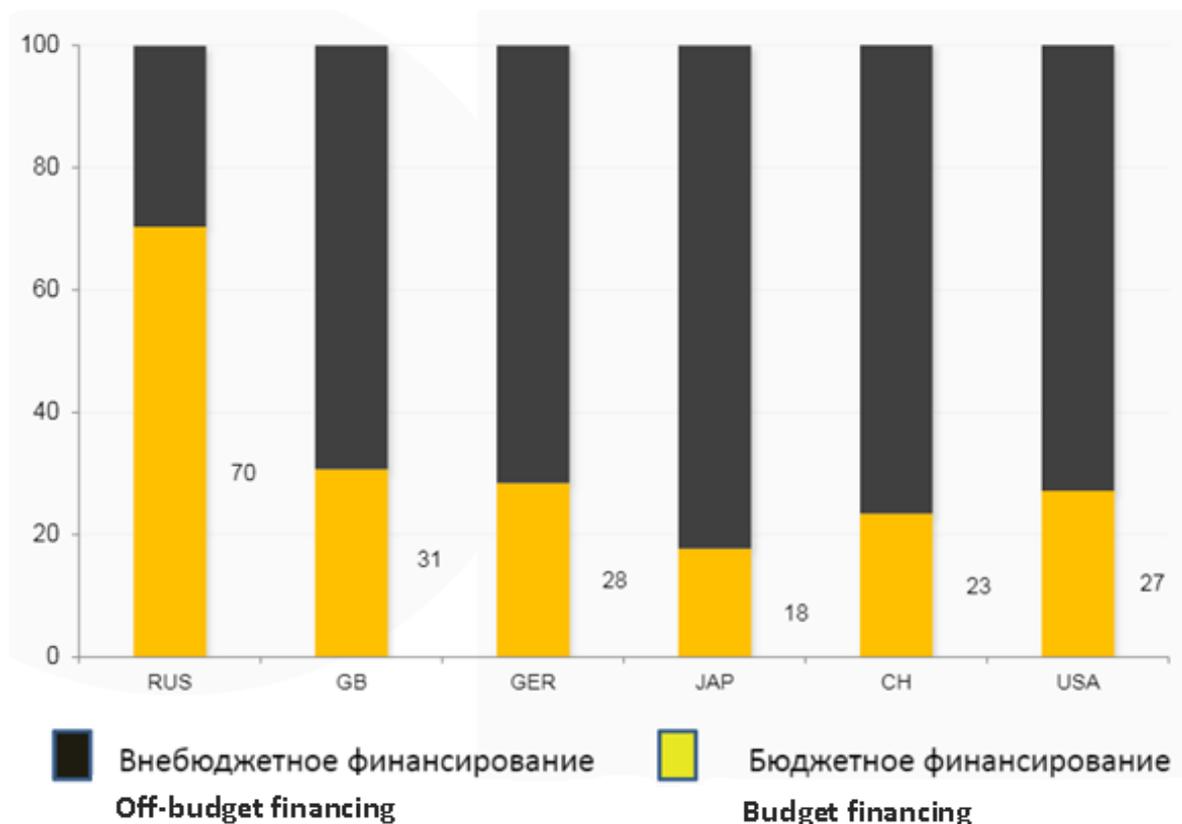


Рис. 2. Соотношений бюджетной и внебюджетной поддержки исследований и разработок в различных странах, %

Fig. 2. Ratio of budget and off-budget support for research and development in various countries, %

Внедрение инновационных разработок во всех отраслях будет способствовать повышению уровня конкурентоспособности и позволит вывести социально-экономическое развитие страны на принципиально новый уровень.

Практика показывает, что реализуемым инвестиционно-строительным проектам с применением инновационных разработок в строительстве должны сопутствовать и соответствующие организационные формы и методы управления капитальным строительством. Роль инноваций на современном этапе развития особенно весома, так как при ограниченности финансовых, материальных и иных ресурсов требуется повышение эффективности их использования [18].

Инновационные разработки на всех этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта необходимы для решения вопросов, связанных с устойчивостью, энергосбережением и конкурентоспособностью предприятий строительной отрасли. Концептуализация инноваций в сфере строительства позволит организовать эффективную и экономичную эксплуатацию объекта капитального строительства на протяжении всего его срока жизни [19, 20].

Заключение

Таким образом, важнейшей инновацией на сегодняшний день становится создание модели управления отраслью, направленной на интегрирование различных ее субъектов и субъектов смежных отраслей в инновационный процесс. Сам инновационный процесс, осуществляется в соответствии с общепринятыми этапами: выявление потребности, создание инновационной идеи, поиск и анализ необходимых ресурсов, трансформация идеи, реализация инновационного проекта и оценка его эффективности.

Результатом инновационного процесса являются разработки в сфере строительства, которые могут быть применены на разных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного процесса, на различных уровнях и в различных областях его реализации.

На сегодняшний день для инновационной деятельности в строительстве характерны следующие основные проблемы:

1. Сложность оценки эффективности инновационного проекта в целом и для его отдельных субъектов.
2. Неразвитость методов и форм финансирования инновационных проектов.
3. Недостаточность финансовых ресурсов у самих хозяйствующих субъектов для их реализации.
4. Сложности реализации этапа диффузии инноваций.

В то же время инновационная деятельность является неотъемлемой составляющей развивающейся экономической системы. Все это требует развития организационно-экономических механизмов реализации инновационной деятельности в строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.
2. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.
3. Бородин Л.И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики и методологии исторических исследований // Новая и новейшая история. – 2003. – № 2. – С. 98–118.
4. Климова В.В. Оценка воздействия технологических укладов и становление российской экономики // Экономический журнал. – 2010. – № 3. – С. 8–12.
5. Климова В.В. Взаимосвязь инновационной экономики и постиндустриальных технологических укладов // Россия в период трансформации: базовые концепты модернизации: Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов. – Ярославль: МУБиНТ, 2010. – С. 77–79.
6. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.
7. Загидуллина Г.М., Клещева О.А. Развитие инновационной инфраструктуры инвестиционно-строительного комплекса // Известия КГАСУ. – 2011. – № 2 (16). – С. 271–277.
8. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века. – М.: Экономика, 2004. – 444 с.
9. Захарова В.В. Организация инновационных систем в соответствии с вызовами глобальной экономики // Журнал экономической теории. – 2016. – № 2. – С. 185–189.
10. Making technological innovation work for sustainable development / L. Diaz Anadon, G. Chan, A.G. Harley, K. Matus, S. Moon, Sh.L. Murthy, W.C. Clark // PNAS. – August 30, 2016. – V. 113. – № 35. URL: <https://www.pnas.org/content/pnas/113/35/9682.full.pdf> (дата обращения 14.03.2019).
11. Lundvall B-Å. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. – London, Anthem Press, 2010. – 404 p.
12. Malerba F. Sectoral systems of innovation and production // Res Policy. – 2002. – № 31 (2). – P. 247–264.
13. Мухаметзянов З.Р., Разяпов Р.В. Разработка организационных решений на основе технологического взаимодействия между строительными работами и процессами // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2018. – № 1 (49). – С. 65–71.
14. Старостина Н.А., Мандрик Н.В. Сущность инноваций и инновационных технологий // Финансовая жизнь. – 2014 – № 1. – С. 66–70.

15. Володин В.М., Солдатова С.С. Специфические формы финансирования инновационных проектов в России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. – 2017. – № 1 (5). – С. 24–31.
16. Tsvetkov V.Ya. Conceptual Model of the Innovative Projects Efficiency Estimation // European Journal of Economic Studies. – 2012. – V. (1). – № 1. – P. 45–50.
17. Health Product Research and Development Fund: a Proposal for Financing and Operation (Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases). – 2016. – 76 p. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204522/9789241510295_eng.pdf;jsessionid=B602E99976A60A2F43F7581F3AE6EB5B?sequence=1 (дата обращения 14.03.2019).
18. Аляева М.Ю., Николаева О.М. Концептуализация инновационных процессов в строительстве – внедрение новых технологий // Инженерный вестник Дона. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3574 (дата обращения 10.05.2018).
19. Горбачевская Е.Ю., Тимчук О.Г., Никитюк Л.Г. От идеи – к возврату инвестиций. – Иркутск, ИрГТУ, 2019. – С. 10–25.
20. Комаров А.К., Горбачевская Е.Ю. К вопросу о совершенствовании процесса организации строительного производства // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2016. – № 1 (16). – С. 28–34.

Поступила 15.03.2019 г.

UDC 69:005.591.6

FEATURES OF INNOVATION DIFFUSION IN CONSTRUCTION

Evgeniya Yu. Gorbachevskaya¹,
eugorbachevskaya@mail.ru

Olesya N. Selyugina¹,
lesssi08@bk.ru

Roman S. Zhuravlev²,
zhuravlevrs@mail.ru

¹ Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov street, Irkutsk, 664074, Russia

² LLC Sibiriada Management Company,
15, Marshal Zhukov Avenue, Irkutsk, 664000, Russia

Evgeniya Yu. Gorbachevskaya, Cand. Sc., associate professor, Irkutsk National Research Technical University

Olesya N. Selyugina, Cand. Sc., associate professor, Irkutsk National Research Technical University

Roman S. Zhuravlev, leading engineer, LLC Sibiriada Management Company

*On the stage of globalization and permanent scientific and technological progress, the level of the enterprises innovative activity plays the key role in the efficiency of their activity. The innovative development level in Russia significant lags behind global trends, this caused by a number of reasons that are considered in this article. It is proved, that the diffusion of the results of scientific and technological progress is subjected to cyclical development, that allows predicting the expected results in production activities for the coming decades and developing a strategy aimed at gaining a leading competitive position. **The aim** of the study is to analyze the prerequisites for further scientific and technological development of the leading countries and Russia as well as to determine the reasons for the lag in development of domestic industries from the global ones. As the result, the article discusses the main trends of the sixth technological mode, the specific features of development of this mode for the construction industry, identifies the factors that suppress the enterprises innovation activity of the construction industry and restrain mastering the techniques of the sixth technological structure by companies of these industries. The paper introduces as well the promising forms of financing innovation, as one of the main reasons hindering innovative development. **Methods.** Authors determined the range of problems of innovative development of domestic industries, which are still relevant today despite the long period of their study and decision. As the result of the study, the main directions and ways of solving the scientific and technological backwardness of Russian enterprises in various industries were determined.*

Key words: Innovation, construction, financing forms of innovation, technological mode, the sixth technological mode.

REFERENCES

1. Kondratev N.D. *Bolshie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya: izbrannye trudy* [Large conjuncture cycles and the theory of foresight: selected works]. Moscow, Ekonomika Publ., 2002. 767 p.
2. Glazyev S.Yu., Kharitonova V.V. *Nanotekhnologii kak klyuchevoy faktor novogo tekhnologicheskogo ukлада v ekonomike* [Nanotechnology as a key factor in the new technological order in the economy]. Moscow, Trovant Publ., 2009. 304 p.

3. Borodkin L.I. «Poryadok iz khaosa»: kontseptsii sinergetiki i metodologii istoricheskikh issledovaniy [«Order from Chaos»: concepts of synergetics and methodology of historical research]. *Novaya i noveyshaya istoriya*, 2003, no. 2, pp. 98–118.
4. Klimova V.V. Otsenka vozdeystviya tekhnologicheskikh ukladov i stanovlenie rossiyskoy ekonomiki [Evaluation of the impact of technological structures and formation of the Russian economy]. *Ekonomicheskii zhurnal*, 2010, no. 3, pp. 8–12.
5. Klimova V.V. Vzaimosvyaz innovatsionnoy ekonomiki i postindustrialnykh tekhnologicheskikh ukladov [Interrelation of innovative economy and post-industrial technological structures]. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya studentov i aspirantov. Rossiya v period transformatsii: bazovyye kontsepty modernizatsii* [International scientific-practical conference of students and graduate students. Russia in the period of transformation: basic concepts of modernization]. Yaroslavl, MUBiNT Publ., 2010. pp. 77–79.
6. Glazev S.Yu. *Teoriya dolgosrochnnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya* [Theory of long-term technical and economic development]. Moscow, VlaDar Publ., 1993. 310 p.
7. Zagidullina G.M., Kleshcheva O.A. Razvitie innovatsionnoy infrastruktury investitsionno-stroitel'nogo kompleksa [Development of the innovation infrastructure of the investment and construction complex]. *Izvestiya KGASU*, 2011, no. 2 (16), pp. 271–277.
8. Yakovets Yu.V. *Epokhalnye innovatsii XXI veka* [Epochal innovations of the XXI century]. Moscow, Ekonomika Publ., 2004. 444 p.
9. Zakharova V.V. Organizatsiya innovatsionnykh sistem v sootvetstvii s vyzovami globalnoy ekonomiki [Organization of innovative systems in accordance with the challenges of the global economy]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*, 2016, no. 2, pp. 185–189.
10. Diaz Anadon L., Chan G., Harley A.G., Matus K., Moon S., Murthy Sh.L., Clark W.C. Making technological innovation work for sustainable development. *PNAS*, August 30, 2016, vol. 113, no. 35. Available at: <https://www.pnas.org/content/pnas/113/35/9682.full.pdf> (accessed 14 March 2019).
11. Lundvall B-Å. *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Anthem Press, 2010. 404 p.
12. Malerba F. Sectoral systems of innovation and production. *Res Policy*, 2002, no. 31 (2), pp. 247–264.
13. Mukhametzyanov Z.R., Razyapov R.V. Razrabotka organizatsionnykh resheniy na osnove tekhnologicheskogo vzaimodeystviya mezhdu stroitel'nymi rabotami i protsessami [Development of organizational solutions based on technological interaction between construction works and processes]. *Nauchny zhurnal stroitelstva i arkhitektury*, 2018, no. 1 (49), pp. 65–71.
14. Starostina N.A., Mandrik N.V. Sushchnost innovatsiy i innovatsionnykh tekhnologiy [The essence of innovation and innovation technologies]. *Finansovaya zhizn*, 2014, no. 1, pp. 66–70.
15. Volodin V.M., Soldatova S.S. Spetsificheskie formy finansirovaniya innovatsionnykh proektov v Rossii [Specific forms of financing innovative projects in Russia]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Ekonomicheskie nauki*, 2017, no. 1 (5), pp. 24–31.
16. Tsvetkov V.Ya. Conceptual Model of the Innovative Projects Efficiency Estimation. *European Journal of Economic Studies*, 2012, vol. (1), no. 1, pp. 45–50.
17. *Health Product Research and Development Fund: a Proposal for Financing and Operation (Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases)*. 2016, 76 p. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204522/9789241510295_eng.pdf;jsessionid=B602E99976A60A2F43F7581F3AE6EB5B?sequence=1 (accessed 14 March 2019).
18. Alyayeva M.Yu., Nikolaeva O.M. Kontseptualizatsiya innovatsionnykh protsessov v stroitelstve – vnedrenie novykh tekhnologiy [Conceptualization of innovative processes in construction – introduction of new technologies]. *Inzhenerny vestnik Dona*. Available at: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3574 (accessed 10 May 2018).
19. Gorbachevskaya E.Yu., Timchuk O.G., Nikityuk L.G. *Ot idei – k vozvratu investitsiy* [From idea to return on investment]. Irkutsk, IrGTU Publ., 2019. pp.10–25.
20. Komarov A.K., Gorbachevskaya E.Yu. K voprosu o sovershenstvovanii protsessa organizatsii stroitel'nogo proizvodstva [On the issue of improving organization of construction industry]. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitelstvo. Nedvizhimost*, 2016, no. 1 (16), pp. 28–34.

Received: 15 March 2019.