

К 95-летию журнала «ПГС» – представляем члена редколлегии

Александр Николаевич ДМИТРИЕВ – доктор технических наук, профессор кафедры управления проектами и программами Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, академик Российской инженерной академии, вице-президент и академик Всемирной академии наук комплексной безопасности. Член редколлегии журнала «Промышленное и гражданское строительство» с 2003 г.

Окончил инженерный факультет Университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы по двум специальностям: инженер-строитель и переводчик английского языка. Кандидатскую диссертацию защитил по теме повышения долговечности слоистых стен. Темой докторской диссертации были энергосберегающие ограждающие конструкции гражданских зданий.

Проработал более 40 лет в строительном комплексе Москвы, занимая руководящие должности в проектных и научных организациях, Главном архитектурно-планировочном управлении Москвы, Мосстройкомитете, департаментах строительства, градостроительной политики столичного стройкомплекса и других организациях.

В 1990–1995 гг. преподавал в МАРХИ, с 1996 г. по настоящее время – профессор РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Автор более 300 научных трудов, включая 10 монографий, 29 патентов и изобретений, 19 учебников и учебных пособий. В качестве научного руководителя подготовил 10 кандидатов экономических наук.

Научные интересы связаны с актуальными проблемами управления инновациями, долговечностью ограждающих конструкций, энергосбережением, энергоэффективностью и комплексной безопасностью зданий.

УДК 69.003:658.011.8

Развитие цифровых методов оценки инноваций инвестиционно-строительных проектов для повышения их энергоэффективности

Александр Николаевич ДМИТРИЕВ, доктор технических наук, профессор, e-mail: alexander.dmitriev@inbox.ru
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова», 117997 Москва, Стремянный пер., 36

Аннотация. Рассмотрены основные направления развития системы управления инновациями на федеральном и региональном уровнях, включая краткий обзор задач государственных программ «Инновационная Россия-2020», «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и московской городской программы «Градостроительная политика». Показаны результаты работы системы территориально-отраслевого управления в Москве, в том числе по повышению энергоэффективности строящихся объектов. Обобщены опыт создания и результаты работы по развитию Реестра инновационных технологий и технических решений и Каталога строительных материалов, изделий, оборудования и механизмов, входящих в Московский территориальный строительный каталог в 2012–2017 гг. Проанализированы различные методики оценки экономической и экологической эффективности энергосберегающих инноваций в строительстве, а также результатов их применения. Приведен также обзор выполненных на кафедре управления проектами и программами РЭУ им. Г. В. Плеханова исследований по созданию методик и организационно-экономических механизмов управления энергосбережением в строительстве и при капитальном ремонте. Даны рекомендации по участию строительного бизнеса в формировании инновационного кластера в Москве.

Ключевые слова: управление инновациями, территориально-инновационная система, энергосберегающие мероприятия, методика комплексной оценки, инновационный кластер, энергоэффективность зданий, критерии экономической и экологической эффективности инноваций.

DEVELOPING DIGITAL METHODS OF INNOVATIONS EVALUATION IN INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECT TO INCREASE THEIR ENERGY EFFICIENCY

Alexander N. DMITRIEV, e-mail: alexander.dmitriev@inbox.ru

Plechanov Russian University of Economics, Stremyanny per., 36, Moscow 117997, Russian Federation

Abstract. The main directions of innovation management developing on federal and regional level, including short review of state programs innovative Russia-2020, Strategy of science and technology development of Russian Federation, Moscow metropolitan program City planning policy have been examined. Moscow territory and branch management system activity results in increasing energy efficiency of building construction objects are shown. The experience of creating and developing the Registry of innovative technics and technical decisions and the Catalog of building

materials, products, equipment and mechanism in Moscow territorial building catalog in 2012–2017 years have been examined. Different methods of evaluating economic and ecology efficiency of energy saving innovations and results of their implementation in construction have been overviewed and analyzed. An overview of Plechanov REA projects and programs chair's research works in creating methods and organization and economics managing mechanism in construction and repairment have been done. The recommendations for construction business how to participate in forming an innovation cluster in Moscow have been given.

Key words: innovations management, territory and branch system, energy saving undertakings, complex evaluation methods, innovative cluster, building energy efficiency, economics and ecology efficiency criteria of innovations.

Государственная программа «Инновационная Россия-2020», как известно, направлена на устранение барьеров и разрывов между наукой и бизнесом на пути инноваций [1]. Другая программа — «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная указом президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642, предусматривает для этого путь формирования эффективной современной системы управления в области науки, технологий и инноваций, обеспечивающей повышение инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, а также эффективности капиталовложений в указанную сферу, результативности и востребованности исследований и разработок [2]. Указанные задачи требуют совершенствования методов оценки эффективности капиталовложений и инвестиций в эту сферу со стороны как государства, так и частного капитала, который должен быть в первую очередь заинтересован в востребованности и результативности инновационных разработок.

Однако общеотраслевая инновационная система в строительстве на федеральном уровне так до конца и не сформирована, причиной этого является в том числе непоследовательность государственной научно-технической политики, когда начинали какую-то инициативу, но вскоре, не завершив, переходили к следующей. Так было с трансфертом технологий, технико-внедренческими зонами инноваций, технопарками, потом с технологичес-

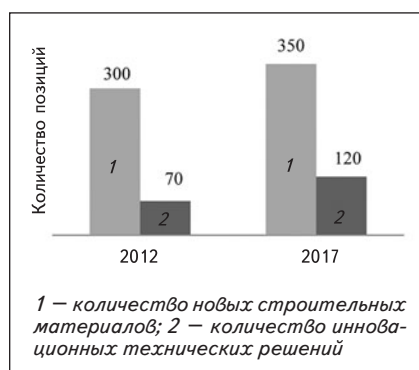


Рис. 1. Наполнение и актуализация данных в Московском территориальном строительном каталоге в 2012 и 2017 гг.

кими платформами и т. д. В московском строительном комплексе пошли другим путем. Созданная несколько лет назад отраслевая система управления инновациями состоит из нескольких уровней.

На первом уровне в соответствии с приоритетными направлениями научно-технической политики (подпрограмма 6 «Инновационное развитие строительной отрасли» городской программы «Градостроительная политика») осуществляется поддержка наиболее важных разработок для московского строительства с частичным финансированием ряда направлений из городского бюджета, при этом крупные строительные корпорации и предприятия стройиндустрии ведут инновационные разработки за счет собственных средств.

На втором уровне освоенные инновации отбираются при соответствующем обосновании и положительной экспертизе Комиссии по инновационным технологиям Департамента градострои-

тельной политики для включения в Реестр инновационных технологий и технических решений Московского территориального строительного каталога (МТСК). В программе «Градостроительная политика» для контроля предусмотрен соответствующий индикатор [3]. По плану на 2017 г. значение индикатора внесения в Реестр инноваций составляло 10 единиц, фактически внесли 17 инновационных разработок. В целом за 2012–2017 гг. в МТСК включено 350 новых материалов и 120 технических решений, многие из которых направлены на энергосбережение в строящихся зданиях (рис. 1).

Параллельно Департамент строительства должен предусматривать инновации в инвестиционно-строительных проектах Адресной инвестиционной программы (АИП) города в объеме не менее 5 % (план на 2018 г. — 15 %). Для этого Мосгосэкспертиза разрабатывает для внедрения отобранных инноваций в проекты единичные территориальные сметные нормативы (ТСН). Ежегодные задания по внедрению инноваций на объектах АИП включаются в городскую программу «Градостроительная политика», их выполнение контролируется с помощью специального индикатора.

На третьем, общегородском уровне отобранные Департаментом градостроительной политики и Агенством развития инноваций строительные инновации межотраслевого характера Департамент науки и промышленной политики (ДНПП) включает в Пере-

чень инновационной продукции высокотехнологичных предприятий города. В настоящее время предложено включить в Перечень 22 позиции. Это продукция высокотехнологичных строительных предприятий, в том числе энергосберегающая: авторегулируемое приточно-вытяжное устройство и автоматизированная система индивидуального поквартирного учета энергоносителей и др.

Эта система управления инновациями на городском и отраслевом уровнях, конечно, должна быть увязана с федеральной системой управления, осуществляющей разработку по приоритетным и перспективным направлениям развития науки и техники в России. Вышеприведенный анализ показывает, что в среднем вектор инновационной политики на федеральном уровне в стране меняет направление каждые два–три года. Сейчас государственную поддержку получают регионы с инновационными кластерами. Согласно протоколу совещания в ДНПП от 15.01.2018 г. в Москве, на базе АО «Сантехпром», тоже предполагается создать инновационно-строительный кластер для внедрения энергосберегающих инноваций и предложить включить его в федеральный перечень кластеров для получения бюджетной господдержки этого проекта. Однако строительный бизнес туда вступать явно не торопится, поскольку не видит для себя экономической выгоды от намечаемых инновационных, в том числе энергосберегающих разработок по проекту.

Применительно к энергосберегающим инновациям в строительстве, где большую часть строящихся объектов финансируют частные инвесторы или бизнес, нужно обеспечить, как минимум, эффективность выше «портфельных» инвестиций.

Этим целям соответствует разработанное еще в 2005 г. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия [4]. На примере построенных объектов был проанализирован отечественный и зарубежный опыт применения основных энергосберегающих мероприятий. Методика их оценки состоит из трех этапов.

Первый этап предусматривает сравнение различных вариантов энергосберегающих мероприятий на основе расчета и сопоставления критериев экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия и выбор наиболее эффективного решения. Основой оценки стали критерии экономической эффективности инвестиций: удельный чистый доход, срок окупаемости, индекс доходности инвестиций.

На **втором этапе** определение экономически оптимальных параметров выбранного варианта энергосберегающего мероприятия ведется по принципу минимума приведенных затрат. Этот принцип рекомендуется для конструктивно-технологических решений, параметры которых могут меняться непрерывно (например, толщина теплоизоляции). Приведенные затраты, $p/\text{год}$, определяются по известной формуле

$$Z = (KE_3 + \mathcal{E}) \rightarrow \text{минимум}, \quad (1)$$

где \mathcal{E} — экономия ежегодных эксплуатационных издержек (затраты), $p/\text{год}$, учитывающих экономию энергоресурсов за счет инвестиций K ; E_3 — коэффициент эффективности инвестиций, $1/\text{год}$, рассчитываемый по предлагаемой авторами Руководства [4] формуле

$$E_3 = r / [1 - \exp(-rT_{\text{ок}})] \quad (2)$$

в зависимости от ставки дисконтирования r , $T_{\text{ок}}$ — назначенный инвестором срок окупаемости инвестиций, год.

На последнем, **третьем** этапе проводится сравнение инвестиций в энергосберегающие меро-

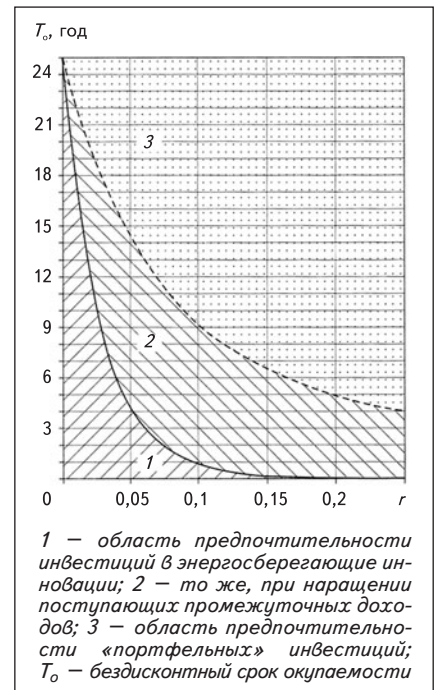


Рис. 2. Номограмма для определения предпочтительности инвестиций в энергосберегающие мероприятия с учетом дисконтирования, наращенных и «портфельных» инвестиций при сроке службы энергосберегающего оборудования $T_0 = 25$ лет

приятия с другими возможностями использования денежных средств инвестора (например, в качестве «портфельных» инвестиций) по разработанным в Руководстве номограммам. На рис. 2 приведена номограмма для определения предпочтительности инвестиций в энергосберегающие мероприятия с учетом дисконтирования, наращенных и «портфельных» инвестиций при сроке службы оборудования 25 лет. Как показывает опыт экспериментального строительства и проведенный анализ соответствующих рисков по 100 объектам, для осваиваемой инновационной продукции фактический уровень риска и соответствующая ставка дисконтирования r из-за повышенного уровня риска эксперимента фактически находится в интервале 0,18–0,2 [5]. При освоении массового производства энергосберегающих мероприятий

ставка и сроки окупаемости инвестиций снижаются (см. варианты 4 и 5 *таблицы*). Тогда, согласно представленной номограмме (см. рис. 2), максимально допустимый срок окупаемости инвестиций в энергосберегающие мероприятия в варианте наращивания дохода (область 2) составляет в среднем четыре—пять лет.

На практике большинство энергосберегающих мероприятий имеет более длительные сроки окупаемости инвестиций и проигрывает «портфельным» инвестициям. Эффективность исследованных в Руководстве [4] мероприятий зависит, конечно, от тарифов на энергию, которые непрерывно растут и медленно приближаются к среднеевропейским и американским, а это влияет на сроки окупаемости (см. *таблицу*).

Сегодня стоимость тепловой энергии в России выросла до 1,87 р. за 1 кВт·ч, т. е. в 6 раз с момента выхода Руководства [4], в то время как в Европе она находится на уровне 6—7 евроцентов за кВт·ч. Стоимость электрической энергии тоже выросла, но незначительно, например, в России с 3,6 до 4—5 р. за 1 кВт·ч, в США до 8 центов [6]. В пересчете на нынешние цены похожий прогнозный вариант для Европы рассматривался в Руководстве (см. *таблицу*), и из него видно, что без учета сопутствующего роста цен на инвестиции в строительстве сроки окупаемости рассмотренных вариантов энергосберегающих инноваций составили бы менее пяти лет. Но с момента выхода Руководства цены в строительстве тоже выросли на конец 2016 г., по данным Росстата, на 111 %, т. е. чуть более, чем в 2 раза. Сравнивая это значение с 6-кратным ростом тарифов на тепловую энергию, можно утверждать, что рассчитанный тогда срок окупаемости инвестиций должен сегодня измениться

Сроки окупаемости энергосберегающих мероприятий, лет, в зависимости от стоимости 1 кВт·ч тепловой энергии [4]

| Тариф на тепловую энергию 1 кВт·ч | Варианты энергосберегающих мероприятий | | | | | | |
|---|--|-----|------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Россия: | | | | | | | |
| 2005 г., 0,31 р. | 8,1 | 9 | 15 | 10,8 | 8,6 | 13,5 | 16,1 |
| 2010 г., прогноз 1 — 0,49 р. | 6,3 | 7,1 | 11,9 | 8 | 6,2 | 10,4 | 12,2 |
| 2010 г., прогноз 2 — 0,51 р. | 5,2 | 5,9 | 10,9 | 7,1 | 5,5 | 9,4 | 11,2 |
| СНГ: | | | | | | | |
| прогноз 1 — 0,77 р. | 4,1 | 4,7 | 8,9 | 5,6 | 4,2 | 7,7 | 9,2 |
| прогноз 2 — 1,03 р. | 3,4 | 3,9 | 7,2 | 4,4 | 3,3 | 6,3 | 7,6 |
| США, 2005 г., 3,8 — 7,5 цента (1,08—1,43 р.) | 3,3 | 3,7 | 7 | 4,3 | 3,2 | 6 | 7,4 |
| Европа, 2005 г.: | | | | | | | |
| 5 центов (1,43 р.) | 2,5 | 2,8 | 5,6 | 3,4 | 2,5 | 4,8 | 6 |
| прогноз 1 — 6 центов (1,71 р.) | 2,1 | 2,4 | 4,9 | 2,9 | 2,1 | 4,2 | 5,2 |
| прогноз 2 — 7,5 цента (2,15 р.) | 1,8 | 2 | 4,1 | 2,4 | 1,7 | 3,5 | 4,3 |

Примечание. Вариант 1 — устройство индивидуальных тепловых пунктов; вариант 2 — регулируемая система отопления с терморегуляторами на радиаторах; вариант 3 — то же, с электрическим управлением; вариант 4 — гидрорегулируемая система вентиляции; вариант 5 — то же, для 10 зданий; вариант 6 — то же, с механической вытяжкой; вариант 7 — квартирная вентиляция с теплоутилизацией удаляемого воздуха.

в меньшую сторону, повышая тем самым привлекательность инвестиций в энергосбережение.

Интересно, что рассмотренные инновации до сих пор используются в строительстве и являются инструментом повышения на 30 % энергоэффективности строящихся зданий первого (с 2011 г.) и второго (с 2016 г.) этапов и для массового строительства [7]. Многие из них входят в дорожную карту на период до 2025 г. [8], что говорит об их востребованности, эффективности и сегодня, и на ближайшую перспективу, а также о правильности произведенной оценки для выбора направляемых в эту сферу инвестиций. Для выполнения требований следующего этапа (дополнительно по 10 % с 2020 г.) необходимо продолжить поиск, оценку и отбор дополнительных энергосберегающих инноваций.

В последнее время в строительстве действительно появляются еще более эффективные,

но и более дорогие инновации, имеющие повышенный уровень риска, например, на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в виде тепловых насосов, теплоутилизаторов вытяжного воздуха и канализационных стоков, гибридных систем теплоснабжения, солнечных коллекторов и фотоэлектрических панелей, являющихся инструментами «зеленого» строительства [9]. Одновременно набирает обороты для их внедрения в строительство государственно-частное партнерство. Для принятия решения об участии государства необходимо оценить муниципальную эффективность инвестиционно-строительного проекта в случае применения в нем таких энергосберегающих инноваций и с учетом размера муниципального эффекта применить стимулирующие мероприятия для инвестора. Развитию методов оценки энергосберегающих инноваций, включающих не только потребитель-

ский, но и муниципальный эффект, способствует разработанная Методика комплексной оценки экономической и экологической эффективности применения энергосберегающих мероприятий и технологий [10], утвержденная в 2013 г. заместителем мэра в правительстве Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства М. Ш. Хуснуллиным для применения в инвестиционно-строительном комплексе.

Муниципальная эффективность проекта здесь отражает влияние результатов осуществления проекта на доходы и расходы бюджета, которые вследствие энергосберегающих инноваций у потребителя ведут к сокращению инвестиций на капитальный ремонт, тепловые и электрические сети, их пропускную способность, а также на строительство новых тепло- и электрогенерирующих мощностей, охрану окружающей среды и связанные с этим финансовые издержки.

Потребительская эффективность проекта отражает влияние результатов осуществления энергосберегающего проекта на доходы и расходы потребителей энергетических ресурсов и населения. Эта экономия энергоресурсов и снижение затрат на их приобретение, эксплуатацию оборудования, а также, что особенно важно и является новым элементом расчетов, — на улучшение городской экологии.

Кроме того, рассчитывается *энергетическая эффективность*, которая показывает соотношение полезного эффекта от экономии энергоресурсов и затрат на ее получение по сравнению с объектом-аналогом.

Основным критерием принятия решений при проведении комплексной оценки экономической и экологической эффективности применения энергосберегающих мероприятий и техноло-

гий в Москве и сравнения различных инвестиционных вариантов проекта стал чистый дисконтированный доход городской экономики (ЧДДГЭ), который получают из формулы

$$\text{ЧДДГЭ} = \text{ЧДД}_{\text{мун}} + \text{ЧДД}_{\text{потр}}, \quad (3)$$

где $\text{ЧДД}_{\text{мун}}$ — муниципальный эффект; $\text{ЧДД}_{\text{потр}}$ — потребительский эффект.

При модернизации многоквартирного дома значение чистого дисконтированного дохода для городской экономики (приведенное к единице площади объекта) рассчитывается по формуле

$$\text{УЧДДГЭ} = \text{УЧДД}_{\text{мун}} + \text{УЧДД}_{\text{потр}}, \quad (4)$$

где УЧДДГЭ — удельный (приведенный к единице площади дома) чистый дисконтированный доход от применения энергосберегающих мероприятий и технологий для городской экономики; $\text{УЧДД}_{\text{мун}}$ — муниципальный эффект на единицу площади здания

$$\text{УЧДД}_{\text{мун}} = \sum_{i=1}^T \frac{dK(t)}{(1+r)^t}, \quad (5)$$

где dK — увеличение капитальных вложений базового варианта для приведения его в сопоставимый вид с вариантом применения энергосберегающих мероприятий и технологий

$$dK = K_{\text{ТС}} + K_{\text{ЭС}} + K_{\text{ГС}} + C_{\text{ЭНСБ}}, \quad (6)$$

где $K_{\text{ТС}}$, $K_{\text{ЭС}}$, $K_{\text{ГС}}$, $C_{\text{ЭНСБ}}$ — городские капитальные вложения в строительство дополнительных энерго мощностей, равных сэкономленной энергии (тепло, электричество, газ), и удорожание строительства подводящих сетей к дому, приведенные к 1 м² дома; $\text{УЧДД}_{\text{потр}}$ — потребительский эффект на единицу площади здания

$$\text{УЧДД}_{\text{мун}} = \sum_{i=1}^m \frac{d\mathcal{E}(t)}{(1+r)^t} - \sum_{i=1}^T \frac{d\mathcal{C}(t)}{(1+r)^t}, \quad (7)$$

где $d\mathcal{E}$ — сокращение эксплуатационных расходов в сравнении с базовым вариантом (вариант без энергосбережения)

$$d\mathcal{E} = \mathcal{E}_3(1 + Y_{\text{экт}}), \quad (8)$$

где \mathcal{E}_3 — удельное снижение эксплуатационных затрат за счет экономии энергии, кВт·ч/м²; $Y_{\text{экт}}$ — удельный экологический ущерб от загрязнения окружающей среды при сжигании 1 т условного

первичного топлива за расчетный период 30 лет, тыс. р/т у т.

В качестве дополнительных критериев принятия решения могут использоваться: внутренняя норма доходности, индекс прибыльности.

По этой Методике [10] был выполнен анализ эффективности основных энергосберегающих решений, разработанных в период 2005–2014 гг., в ходе разработки Практического пособия по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте [11] (далее — Пособие), утвержденного в 2014 г. Фондом содействия реформированию ЖКХ и согласованного Минстроем и Минэнерго России. В Пособии приведены энергоэффективные технические мероприятия и решения, которые рекомендуются для применения при капитальном ремонте многоквартирного дома (МКД), сформированы пакеты энергосберегающих мероприятий, в основу которых положено условие обязательного выполнения требований постановления правительства РФ № 18 [7]. Минстроем России уже принято решение участвовать бюджетными средствами во внедрении таких мероприятий в объеме 5 % сметной стоимости капремонта МКД.

Формирование энергоэффективных мероприятий в пакеты осуществляется на основе рассмотрения стоимости жизненного цикла пакета на 30 лет с учетом прогнозируемого повышения тарифов на энергоресурсы. При этом в экономическом эффекте (чистом дисконтированном доходе) от применения рассматриваемого пакета решений учитывается как потребительская составляющая — эффект у жильцов дома от экономии энергии, так и муниципальная составляющая — экономия бюджетных инвестиций, субсидий и дотаций в создание муниципальной инфраструк-

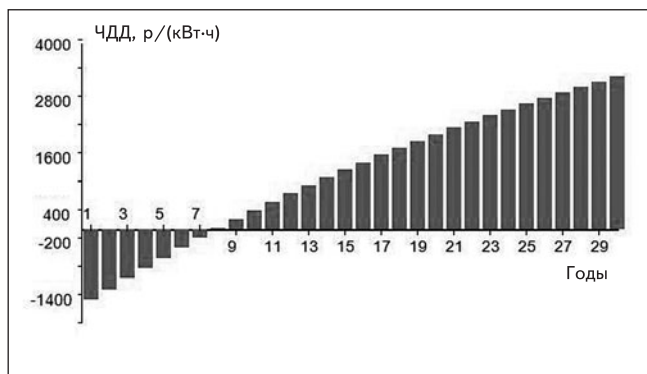


Рис. 3. Потребительский ЧДД на 1 м² площади здания в зависимости от числа лет эксплуатации, р / м²

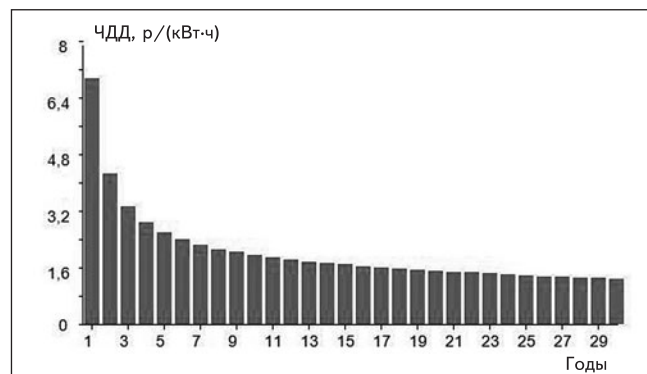


Рис. 4. Суммарный ЧДД на 1 м² площади здания на 1 кВт·ч сэкономленной энергии в зависимости от числа лет эксплуатации

туры. Результаты расчетов, представленные в Пособии, получены на основе оценки эффективности пакета как в расчете на 1 м² площади капитально ремонтируемого МКД (рис. 3), так и в расчете на 1 кВт·ч энергии, сэкономленной за полный жизненный цикл пакета энергосберегающих технических решений (рис. 4).

Из анализа представленных данных видно, что срок окупаемости инновационного пакета, включающего энергосберегающие мероприятия с разной стоимостью инвестиций, составляет для потребителей около семи лет, а суммарный доход для городской экономики от каждого кВт·ч сэкономленной энергии больше его стоимости почти в 2 раза и достигает в первый год 6,9 р.

Таким образом, предлагаемые в Пособии энергосберегающие мероприятия и результаты их комплексной оценки по вышеуказанной Методике доказывают их экономическую и экологическую эффективность для потребителей и городской экономики в целом. При дополнительном стимулировании из бюджета более эффективных, но дорогостоящих инноваций (рекуператоры, тепловые насосы и другие мероприятия) эффективность для городской экономики возрастает, а сроки окупаемости частных ин-

вестиций сокращаются до приемлемых значений.

Кроме повышения энергоэффективности отдельных зданий, существует также ряд проблем повышения энергоэффективности застройки новых микрорайонов и реновации существующих как единого целого. Здесь может оказаться полезным показатель энергетической плотности застройки, разработанный на кафедре управления проектами и программами РЭУ им. Г. В. Плеханова. Поскольку энергоэффективность зависит во многом от сроков освоения производства новых энергосберегающих строительных материалов, конструкций и инженерного оборудования зданий и внедрения энергосберегающих технологий как в промышленности строительных материалов, так и на строительных площадках, интерес представляет разработанная на данной кафедре Методика планирования снижения на 40 % к 2020 г. энергоемкости ВВП всей строительной отрасли. Кроме того, на кафедре разработаны и организационно-экономические механизмы управления энергосберегающими инновациями, включающие методы мотивации и стимулирования участников инвестиционно-строительных проектов в строительстве и при капитальном ремонте зданий [12].

Выводы

1. Система управления инновациями в строительстве требует совершенствования, при этом на региональном уровне она имеет свои отличия, связанные со спецификой территориального и отраслевого управления. На городском уровне (на примере Москвы) проявляется тенденция бюджетной и информационной поддержки инновационного развития строительной отрасли и контроля за внедрением инноваций в строительстве через городские и адресные инвестиционные программы, Московский территориальный строительный каталог и Перечень инновационной продукции высокотехнологичных предприятий. Эта система доказала свою эффективность и, в частности, позволила разработать и внедрить инновационные решения, обеспечившие выполнение первого и второго этапов программы повышения энергоэффективности строящихся в городе объектов.

2. На современном этапе предпочтение и поддержку государство оказывает развитию инновационных территориальных кластеров, объединяющих ведущие высокотехнологичные предприятия, вузы, научные организации, банки, а в некоторых случаях и работающие на территории России профильные иностранные

компании с растущим уровнем локализации производства. В строительном секторе такие кластеры только начинают формироваться на базе предприятий, выпускающих энергоэффективную продукцию с целью дальнейшего развития программ и проектов энергосбережения в строительстве. Для вовлечения строительного бизнеса и инвесторов в работу формируемого кластера рекомендуется усовершенствовать методику оценки эффективности частных инвестиций в энергосберегающие мероприятия, которые доказывали бы инвестиционную привлекательность этого проекта.

3. Методика комплексной оценки экономической и экологической эффективности энергосберегающих инноваций и их отбора для массового строительства и

капитального ремонта в настоящее время совершенствуется в направлении расчета потребительского и муниципального эффекта от их внедрения, что позволяет находить баланс интересов инвестора и государства и пути их взаимовыгодного сотрудничества для повышения инновационного уровня реализуемых инвестиционно-строительных проектов.

4. Привлекательность таких проектов в части сроков окупаемости инвестиций во многом зависит от соотношения темпов роста цен в строительстве и тарифов на энергию. При существующем опережающем росте тарифов на тепловую энергию привлекательность инвестиций повышается, однако при выборе их направлений следует учитывать конечный результат — максимальное повышение значений энергоэффектив-

ности объектов для выполнения заданий утвержденной правительством России на 2018–2025 гг. дорожной карты.

5. В целях выполнения установленных заданий по снижению на 40 % энергоемкости ВВП строительной отрасли будут полезны разработки кафедры управления проектами и программами РЭУ им. Г. В. Плеханова по организационно-экономическим механизмам управления энергосберегающими инновациями при планировании застройки и ее реновации, непосредственно в строительстве, на предприятиях стройиндустрии и при капитальном ремонте.

Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ 18-010-01040 «Развитие методов цифровой экономики в инновационной системе управления инвестиционно-строительными проектами».

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа «Инновационная Россия-2020». URL: <https://government.ru/docs/9282> (дата обращения: 20.05.2018).
2. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/10528> (дата обращения: 15.04.2018).
3. Московская городская программа «Градостроительная политика». URL: <https://stroim.mos.ru/organizations/247> (дата обращения: 20.05.2018).
4. Дмитриев А. Н., Табунщиков Ю. А., Ковалев И. Н., Шилкин Н. В. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. М. : АВОК-ПРЕСС, 2005. 119 с.
5. Дмитриев А. Н., Попова О. А. Перспективы экспериментального строительства в Москве в 2009–2011 гг. // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 3. С. 29–31.
6. Гурова Т., Огородников Е. Киловатт как тормоз, киловатт как газ // Эксперт. 2018. № 9(1065). С. 30–34.
7. Постановление правительства РФ от 25 января 2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений». URL: <https://rg.ru/2011/02/02/stroeniya-dok.html> (дата обращения: 15.04.2018).
8. План мероприятий («дорожная карта») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, утвержденный правительством РФ распоряжением от 1 сентября 2016 г. № 1853-р. URL: <https://gisee.ru/articles/arrangements/2749> (дата обращения: 15.04.2018).
9. Porfiriev B., Dmitriev A., Vladimirova I., Tsygankova A. Sustainable development planning and green construction for building resilient cities: Russian experiences within the international context [Планирование устойчивого развития и зеленого строительства для строительства городов: Русский опыт в международном контексте]. USA. Environmental Hazards, 2017. DOI: 10.1080/17477891.2017.1280000.
10. Васильев Г. П., Гребнева И. Л., Дмитриев А. Н. Методика комплексной оценки экономической и экологической эффективности применения энергосберегающих мероприятий и технологий. М. : ГУП НИИМосстрой, 2013. 21 с.
11. Васильев Г. П., Горнов В. Ф., Дмитриев А. Н. [и др.]. Практическое пособие по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте, 2014. URL: <http://fondgkh.ru/mkd/mkd/prakticheskie-posobiya> (дата обращения: 20.05.2018).
12. Ресин В. И., Владимиров И. Л., Дмитриев А. Н., Панкратов Е. П. 20 лет кафедре управления проектами и программами РЭУ им. Г. В. Плеханова: научные результаты и перспективы совершенствования управления проектами в инвестиционно-строительной сфере, недвижимости и природопользовании // Экономика строительства. 2016. № 3. С. 4–13.

REFERENCES

1. *State program "Innovative Russia-2020"*. Available at: <https://government.ru/docs/9282> (accessed 20.05.2018). (In Russian).
2. *State program "Strategy for science and technology development of Russian Federation"*. Available at: <https://минобрнауки.рф/документы/10528>. (accessed 15.04.2018). (In Russian).
3. *Moscow metropolitan program "City planning policy"*. Available at: <https://stroj.mos.ru/247>. (accessed 20.05.2018). (In Russian).
4. Dmitriev A. N., Tabuntshikov Y. A., Kovalev I. N., Shilkin N. V. *Rukovodstvo po ocenke ehkonomicheskoy ehffektivnosti investicij v ehnergosberegayushchie meropriyatiya* [The guidelines for evaluating investment economic efficiency of energy saving innovations]. Moscow, ABOK-Pres Publ., 2005. 119 p. (In Russian).
5. Dmitriev A. N., Popova O. A. Prospects of Moscow experimental building construction in 2009–2011 years. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2009, no. 3, pp. 29–31. (In Russian).
6. Gurova T., Ogorodnikov E. Kilowatt as brake, kilowatt as gas. Moscow. *Expert*, 2018, no. 9(1065), pp. 30–34. (In Russian).
7. *Russian government Decree from January, 25, 2011, no. 18 "Approving rules to establish demands for energy efficiency of buildings"*. Available at: <https://rg.ru/2011/02/02/stroeniya-dok.html> (accessed 15.04.2018). (In Russian).
8. Plan (road map) for increasing energy efficiency of buildings, approved by the Russian government. September, 1, 2016, no. 1853-R. Available at: <https://gisee.ru/articles/arrangements/2749> (accessed: 15.04.2018). (In Russian).
9. Porfiriev B., Dmitriev A., Vladimirova I., Tsygankova A. *Sustainable development planning and green construction for building resilient cities: Russian experiences within the international context*. USA. Environmental Hazards, 2017. DOI: 10.1080/17477891.2017.1280000.
10. Vasiliev G. P., Grebneva I. L., Dmitriev A. N. *Metodika kompleksnoj ocenki ehkonomicheskoy i ehkologicheskoy ehffektivnosti primeneniya ehnergosberegayushchih meropriyatij i tekhnologij* [Technique for complex evaluation of economic and ecological efficiency of energy saving technologies and undertakings implementation]. Moscow, GUP NIIMosstroy Publ., 2013. 21 p. (In Russian).
11. Vasiliev G. P., Gornov V. F., Dmitriev A. N. *Practical guidebook to increase energy efficiency of multi-storied buildings under repairment*. Available at: <http://fondgkh.ru/mkd/mkd/prakticheskie-posobiya>. (accessed 20.05.2018). (In Russian).
12. Resin V. I., Vladimirova I. L., Dmitriev A. N. 20 years of Plechanov REA chair for projects and programs management: scientific research results and prospects of developing project management in investment and construction, property and nature management sphere. *Ekonomika stroitel'stva*, 2016, no. 3, pp. 4–13. (In Russian).

Для цитирования: *Дмитриев А. Н.* Развитие цифровых методов оценки инноваций инвестиционно-строительных проектов для повышения их энергоэффективности // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 7. С. 13–20.

For citation: Dmitriev A. N. Developing Digital Methods of Innovations Evaluation in Investment and Construction Project to Increase their Energy Efficiency. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2018, no. 7, pp. 13–20. (In Russian). ■

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ

«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

МОЖНО НАЧИНАЯ С ЛЮБОГО МЕСЯЦА В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ СВЯЗИ
ИЛИ В РЕДАКЦИИ. ТАКЖЕ В РЕДАКЦИИ МОЖНО ПОДПИСАТЬСЯ
НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА.

ИНДЕКС ЖУРНАЛА «ПГС» В КАТАЛОГЕ АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»

70695 («ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ»).

ИНДЕКС В ОБЪЕДИНЕННОМ КАТАЛОГЕ «ПРЕССА РОССИИ» – **91622**.