

ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ¹

PRACTICAL AREAS OF INNOVATION ACTIVITIES IN CONSTRUCTION



А.Н. АСАУЛ

*директор Института проблем
экономического возрождения, академик
Международной Академии менеджмента,
академик Международной академии
инвестиций и экономики строительства,
академик Европейской академии
естественных наук, академик РАН,
профессор кафедры «Экономика
предпринимательства и инноваций»
Санкт-Петербургского архитектурно-
строительного университета, заслуженный
деятель науки РФ, заслуженный строитель
РФ, д.э.н., профессор*

A.N. ASAUL

*director of the «Institute of economic revival
problems», academician of the International
Academy of Management, academician of the
International Academy of Investments and
Construction Economics, academician of the
European Academy of Natural Sciences,
academician of the Russian Academy of Sciences,
Professor of the department «Economics of
Entrepreneurship and Innovation» St. Petersburg
Architectural University, honored Scientist of
Russia, honored Builder of Russia, Dr. Sc. Econ.,
Professor*

¹ Результаты исследования научной школы «Методологические проблемы эффективности инвестиционно-строительных комплексов как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» при Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете (руководитель А.Н. Асаул, исполнитель Д.А. Заварин).

Аннотация

Приведена экспертная оценка значимости инновационных решений по видам и этапам инвестиционно-строительного цикла. Раскрыты ключевые направления новаторской деятельности в практике отечественной инвестиционно-строительной сферы. Показаны значимые инновации, осуществляемые на всех этапах инвестиционно-строительного цикла, а также основные тенденции нововведений в строительстве.

Abstract

Shows the expert assessment of the significance of innovative solutions by type and stage of the investment and construction cycle. Disclosed key directions of innovative activity in the practice of domestic investment and construction sector. The importance of innovations implemented at all stages of the investment and construction cycle, as well as major trends of innovation in construction.

Ключевые слова: инновации, новаторская деятельность, нововведения, инновационные технологии, строительство.

Keywords: innovation, innovative activity, innovation, innovative technology and construction.

Отправной точкой основного доклада прозвучал тезис, что «...сегодня актуализируется задача поиска новой модели экономического роста...», главным трендом которой является курс на развитие высокотехнологического производства, внедрение новых технологий и инновационных идей на основе интеграции производства с наукой и образованием. И это действительно так. И в своем выступлении я остановлюсь на значимых направлениях инноваций на этапах инвестиционно-строительного цикла и основных тенденциях нововведений в строительстве.

В отечественной научной литературе вопрос классификации, научной таксономии инноваций в строительстве не получил глубокого осмысления, хотя нельзя сказать, что таких попыток не было. Но детерминирование новшеств, оказывающих значимое влияние на экономику инвестиционно-строительного цикла, не-

обходимо для раскрытия ключевых направлений новаторской деятельности в строительстве.

В процессе проведения исследования значимости инноваций на этапах инвестиционно-строительного цикла в рамках подержанного РГНФ научного проекта «Исследование инвестиционно-строительного комплекса: теоретические, методологические и практические аспекты» № 13-02-0065 (2013–2014 гг.) (руководитель д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ А.Н. Асаул) идентифицированы семь ключевых инноваций в рамках инвестиционно-строительного цикла (нижняя часть табл. 1).

Таблица 1

**Значимость (вес) и ключевые инновации по видам
и этапам инвестиционно-строительного цикла.
(Обозначение в соответствии с согласительным документом
«Руководство Осло»[1])**

Этапы	Технологические		Mar	Org.
	Prod.	Proc.		
Значимость по результатам экспертизы				
Этап А. Прединвестиционный	0,23	0,78	0,27	0,22
Этап В. Проектно-изыскательский	0,55	0,84	0,11	0,51
Этап С. Строительный	0,95	0,89	0,19	0,68
Этап D. Эксплуатационный	0,29	0,23	0,88	0,15
Идентификация ключевых инноваций				
Этап А. Прединвестиционный		Proc. А		
Этап В. Проектно-изыскательский	Tech. В			Org. В
Этап С. Строительный	Prod. С	Proc. С		Org. С
Этап D. Эксплуатационный			Mar. D	

Вывод о семи ключевых инновациях цикла подтверждается и объясняется структурой распределения затрат в рамках инвестиционно-строительного цикла (табл. 2) [2]. Как видно из табл. 2, выделенные инновации совпадают с областями наиболее высоких затрат инвестора на этапах цикла и в рамках соответствующего профиля. Например, самые высокие оценки экспертов отнесены к «строительному» этапу, на котором консолидированы затраты на материалы (продукты) и процессы строительства (реконструкции) – «Prod. С» и «Proc. С». А на проектно-изыскательском этапе основные затраты сконцентрированы на накладных расходах, что соответствует профилю организационных новаций («Org. В»).

Таблица 2

Типовая структура распределения затрат инвестиционно-строительного цикла

Этап	Проект	Прямые затраты			Накладные расходы	Итого
		ФОТ	Материалы	Машины		
А	1,12%	0,51%			0,82%	1,33%
В	7,43%	2,73%	1,21%		6,51%	10,45%
С	86,21%	17,99%	46,30%	6,54%	8,24%	79,07%
Д	5,24%	4,32%	1,98%		2,85%	9,15%
Итого	100,00%	25,55%	49,49%	6,54%	18,42%	100,00%

Выделяемые на этапах инвестиционно-строительного цикла значимые инновации должны быть объяснены с практической точки зрения, то есть мы должны увидеть объективное проявление новаторских решений в рамках этапов инвестиционно-строительного цикла. Анализ типовых инноваций, реализуемых в настоящее время в инвестиционно-строительной деятельности, позволил составить сводную таблицу (см. табл. 3).

**Ключевые инновации на этапах
инвестиционно-строительного цикла**

Код (табл. 13)	Описание
Proc. A	Геоинформационные системы обследования участков и территорий.
Tech. B	Оборудование для проведения проектных и изыскательских работ. Процессы и методы проведения проектных и изыскательских работ. Системы космического позиционирования, CAD системы, E-Plan, 3D-проектирование.
Org. B	Методы оптимизации накладных расходов проектных и изыскательских организаций.
Prod. C	Передовые строительные материалы и конструкции.
Proc. C	Процессы организации строительно-монтажных работ.
Org. C	Методы менеджмента и организации контроля строительных работ.
Mar. D	Методы продвижения и продажи строительного продукта.

Первыми новшествами, проявляющимися в цикле, можно считать *геоинформационные системы* (также именуемые в англоязычной практике – GIS) обследования участков и территорий (Proc. A). Данные процессные инновации появились в начале 80-х годов прошлого века на заре информационных технологий, которые и стали базисом новых решений, в основе которых лежат компьютерные системы описания территорий и проектирования объектов, их инфраструктуры. На карту земельного участка транспарентно (с частичной прозрачностью) с помощью компьютерных программных решений накладываются другие информационные «слои», необходимые для решения прединвестиционных задач. Круг таких задач крайне широк: социально-

демографическая оценка территории; транспортно-логистические оценки; распределение конкурентных объектов в изучаемой области; наличие и потенциал развития инфраструктуры (газ, вода, энергетика, дороги и т.п.). Впрочем, потенциал обследования участка с помощью GIS ограничен только наличием геоинформации по проблеме исследования. Действительно, базисом инвестиционного решения является экономический потенциал земельного участка и связанного с ним возводимого объекта недвижимости. Оценка потенциала и является задачей прединвестиционного этапа. А наличие такого инновационного инструмента как GIS увеличивает точность инвестиционных оценок в отношении проекта строительства (реконструкции). В настоящее время в мире (в том числе и на отечественном рынке) предлагается множество инновационных GIS-систем, большинство которых создано для национальных рынков, поскольку качество GIS во многом обусловлено ресурсом карт и «слоев», предлагаемых поставщиком.

Процессы и методы проведения проектных и изыскательских работ (Tech. B) представляют собой комплекс связанных продуктовых и процессных инноваций на этапе проектно-изыскательских работ. Объективно выделяются технологические инновации в архитектурно-строительном проектировании, новые оборудование и процессы для проведения изыскательских работ. Инновации в программных комплексах проектирования представлены как развитием традиционных CAD-систем, оболочек 3D-проектирования, так и принципиально новыми системами. К ним можно отнести «строительные информационные системы» (BIM – от англ. Building Information Model). Инновационные комплексы BIM соединяют в единой программной оболочке весь процесс от проектирования до возведения объекта недвижимости. Такое решение нашло широкое распространение в зарубежных проектных компаниях, а в России пока мы наблюдаем только реализацию первых прототипов (более подробно об этих системах см. [3]).

Второе направление связано с поддержкой *изыскательских решений на базе технологических инноваций*: геодезические приборы с поддержкой координатной привязки на основе навигаци-

онных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС. Здесь мы видим технологическую инновацию, построенную на комплексе продуктов и процессов: геодезические приборы с наземным комплексом навигации и процессы обработки сигналов космической связи. Принципиальная новизна, преимущества этой инновации в возможности сантиметровой точности привязки прибора к местности и автоматизации процессов замера, внесения информации на цифровые карты.

Выделенные *накладные расходы* в соответствии с «Методическими рекомендациями по составу и учету затрат...» [4] как затраты на процесс управления проектно-изыскательскими работами достигают 30% в смете соответствующих работ. Они значительно влияют на стоимость проектно-изыскательского этапа инвестиционно-строительного цикла (табл. 2.). Расходы в сфере оборота информации и координации деятельности организации принято понимать как трансакционные [5,6]. В рамках решения обозначенной проблемы создаются инновационные методы оптимизации накладных расходов проектных и изыскательских организаций (Org. B). Наиболее интересные решения в плоскости *создания новых механизмов взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности* представлены в работах [7,8,9,10]. Достаточно проработанной видится «сетевая модель», где разработаны механизмы оптимизации информационных и контрактных взаимодействий участников инвестиционно-строительной деятельности, основанные на методах графов [11]. Потенциал внедрения данного типа организационных инноваций очень высок, поскольку они направлены на снижение почти 7% (табл. 2.) внепроизводственных издержек [12].

«*Строительный*» этап консолидирует почти 79% стоимости инвестиционно-строительного проекта. Поэтому инновации, связанные с внедрением «передовых строительных материалов и конструкций (Prod. C)» и «процессов организации строительно-монтажных работ (Proc. C)», определяются как важнейшие в цикле. Эта область инновационной деятельности в строительстве наиболее хорошо освещена в научной среде (см., например, [13]). В таблице 3 представлены современные отечественные инновационные технологии, применяемые в строительстве [14].

Таблица 3

Современные отечественные инновационные технологии в строительстве

Технология	Инновационное решение	Преимущества
<p>Полносборное крупнопанельное домостроение нового типа</p>	<p>Принцип конструктора LEGO – комбинирование типовых конструкций для создания различных по структуре сооружений</p>	<p>Скорость строительства достигается за счет минимизации сварочных работ и замены их на неразъемные болтовые соединения, а качество и эстетика конструкций позволяют выйти на уровень бизнес-класса</p>
<p>Монолитно-каркасное строительство</p>	<p>Возведение монолитного бетонного каркаса с использованием съемной опалубки – создание единой, целой конструкции</p>	<p>Высокое качество конечного продукта при облегчении веса здания снижает материалоемкость, уменьшает сроки строительства и затраты на предчистовую отделку</p>
<p>Сочетание сборных заводских конструкций с монолитным домостроением</p>	<p>Использование стеновых панелей и других заводских заготовок, опираясь на монолитный каркас</p>	<p>Обеспечение более высокого качества (по сравнению с панельным домостроением) и скорости строительства при снижении затрат (по сравнению с чисто монолитным)</p>
<p>Панельно-каркасная техно-</p>	<p>В основе конструкции – деревянный</p>	<p>Не всегда менее затратный, но всегда</p>

Технология	Инновационное решение	Преимущества
логия (сборно-щитовые дома)	каркас, на который крепятся панели, состоящие из OSB-плит с утеплителем и влаго-, парозащитными мембранами	более быстрый и энергоэффективный способ строительства, позволяющий возводить разнообразные и качественные конструкции
«Домокомплекты» для строительства малоэтажных жилых домов	Полный набор материалов и комплектующих для строительства индивидуальных и многоквартирных жилых домов «под ключ»	Возможность экономичного строительства капитальных жилых домов с хорошей энергоэффективностью в кратчайшие сроки
Технология ЛСТК (легких стальных тонкостенных конструкций)	Стальной несущий каркас с готовыми стеновыми, перегородочными, кровельными и прочими элементами	Высокоскоростное строительство типовых домов «эконом» и «бизнес»-класса с малым удельным весом и термосберегающими свойствами
Несъемная опалубка	Заливка бетона (пенобетона, пенополистиролбетона) в армированную несъемную опалубку из полистирола или древесины	Экономичность строительства за счет снижения количества и стоимости материалов, высокая прочность и сейсмостойкость конструкций, высокие темпы строительства

*Таблица 4***Современные отечественные инновационные строительные материалы**

Материал	Инновационная компонента	Преимущества
Утепленные стеновые ЖБИ-панели	Трехслойная железобетонная конструкция с пенополистирольным утеплителем внутри	Ускоряют и удешевляют строительство за счет «встроенного» утепления
Торфоблоки	Торф, переработанный и превращенный в пасту, связывает наполнители – древесные опилки, стружку или солому	Имеют хорошие тепло- и звукоизоляционные характеристики
Микроцемент	На основе мелкоструктурного цемента с добавлением полимеров и различных по составу и свойствам красителей	Используется как защитный, декоративный материал, прочный и надежный
Стекломагнезитовый лист	Плиты на основе оксида магния, хлорида магния, перлита и стекловолокна	Гибкий, прочный, огнеупорный и влагостойкий отделочный материал
Фиброцемент (бетон, усиленный волокнами)	Плиты из цемента (80–90%), минеральных наполнителей, армирующего волокна и красителей	Прочный водостойкий материал для отделки фасадов и внутренних помещений
Эковата	Целлюлозный утеплитель, на 80% состоящий из макула-	Биостойкий, экологичный тепло- и звукоизоляцион-

Материал	Инновационная компонента	Преимущества
	туры с включением лигнина	новый материал
Стеклопластиковая и базальтопластиковая арматура	Прочные стрежни диаметром 4–20 мм, прямые или скрученные с ребристой поверхностью	Легкая, пластичная, арматура с высокой коррозионной стойкостью, низкой теплопроводностью
Газобетон, кирпич, цемент с использованием золы (газозолобетон)	Разновидности традиционных строительных материалов с использованием золы-уноса ТЭС в качестве вяжущего	Снижение стоимости, материалоемкости и теплопроводности конструкций
Нанобетон	С добавлением наночастиц оксида кремния, поликарбоната, диоксида титана, углеродных нанотрубок, фуллеренов или волокон	Бетоны разной плотности с повышенной огнестойкостью, прочностью и энергосберегающими свойствами
Инфракрасные греющие панели	Лист гипсокартона с электропроводящей углеродной нитью, служащей нагревателем	Сохранение влажности воздуха, равномерное распределение тепла

Стоит отметить, что продуктовые и процессные инновации строительного цикла имеют тесную связь: новые материалы и конструкции требуют новых процессов и наоборот. Инновации строительного этапа – это комплексные технологические решения. Интересным примером может служить технологическая линия сортировки строительного мусора для вторичного использования ZenRobotics (Финляндия). Переработка отходов на

площадке строительства для вторичного использования – новое процессное решение. А комплекс, позволяющий выделить три фракции (дерево, металл, бетон), определяется как инновационный продукт, значимо влияющий на материальное сбережение сырья и строительных материалов.

Инновационные методы менеджмента и организации контроля строительных работ (Org. C) направлены на снижение уровня накладных расходов строительного этапа (8,24% сметной стоимости), а также могут оказывать влияние на эффективность использования строительных машин и оборудования (6,54%), материалоемкость и трудоемкость строительного процесса. По данным L. Koskela [15], необязательные потери в строительном цикле западных стран составляют не менее 5–10%, а по данным российских экспертов [16] в национальном строительстве их величина составляет 10–20%. В основе инновационных подходов в настоящее время рассматриваются методы переноса классических инструментов «бережливого производства» на строительную площадку. Общее руководство по бережливому производству (*lean production, lean manufacturing*) в строительстве в англоязычной литературе транслируется через термин *lean construction*. Интеграция системы бережливого производства в процесс строительства (*lean construction*) основана на инженеринговом процессе, который подразумевает построение карт технологических процессов и их оптимизацию на основе инновационных методов: картирование потока ценности (Value Stream Mapping); вытягивание; кайдзен; канбан; 5С; быстрая переналodka (SMED – Single Minute Exchange of Die); TPM (Total Productive Maintenance); JIT (Just-In-Time – точно вовремя); U-образные ячейки. Ряд отечественных строительных компаний в настоящий момент внедряют перечисленные инструменты (например, «Базовый элемент», ИГ «Абсолют», «Клинстройдеталь», «Ленспецсму» и др.).

Последняя по списку, но не по значимости область инноваций – *методы продвижения и продажи строительного продукта (Mar. D)*. Разумеется, маркетинговые инновации наиболее интересны в рамках эксплуатационного этапа, на котором мы реализуем коммерческий потенциал инвестиционно-строительного

проекта. Значимость этого этапа определяется его большим весом в инвестиционной стоимости – 9,15%. В поле данных инновационных решений попадают разноплановые решения, связанные с финансированием, продвижением и продажей строительной продукции. Двигателем их развития является жилищный сектор, работающий с розничным потребителем. Примечательно, что на всероссийской практической конференции «Маркетинг недвижимости: Новые приемы в арсенале лидеров» (организатор «infor-media Russia», Москва) ежегодно находятся оригинальные темы для обсуждения. Анализ маркетинговых инновационных подходов в строительстве позволяет выделить три направления совершенствования коммерческих инструментов:

1) финансовые: механизмы ипотечного кредитования, рас-срочки платежа, типов залоговых обязательств, лизинга, решения по диверсификации рисков инвестора (дольщика) и другие;

2) продвижения: интерактивная 3D-презентация; интернет реклама, социальные сети, блогосфера, «контент-маркетинг», «лидогенерация» и другие;

3) сбытовые: привлечение нетрадиционных каналов сбыта объектов жилищного строительства – «референтный маркетинг», «найди себе соседа и получи скидку», предоставление элементов бесплатной инфраструктуры (фитнес-центры, детские сады и т.п.) в пакете предложения.

В заключение следует отметить, что инновационная активность в строительной сфере в равной степени характерна как для зарубежной, так и для российской практики, что определяет актуальный научный поиск эффектов внедрения инноваций в отечественной инвестиционно-строительной сфере.

Библиографический список

1. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Организация Экономического Сотрудничества и Развития, Статистическое Бюро Европейских Сообществ, Перевод на русский язык, издание второе исправленное, Москва, 2010.

2. Асаул А.Н. Управление затратами в строительстве / А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов, Р.А. Фалтинский. – СПб: АНО ИПЭВ, 2009. – 392 с.

3. Снижение транзакционных затрат в строительстве за счет оптимизации информационного пространства / А.Н. Асаул, С.Н. Иванов. – СПб: АНО ИПЭВ, 2008. – 300 с.

4. Методические рекомендации по составу и учету затрат, включаемых в себестоимость проектной и изыскательской продукции (работ, услуг) для строительства, и формированию финансовых результатов, МДС 81–15.2000, Москва, Госстрой России 2003.

5. Асаул А.Н., Иванов С.Н. Природа и структура транзакционных издержек в инвестиционно-строительной сфере // Экономика строительства. 2008. № 3. С. 20–30.

6. Asaul A., Ivanov S. Structure of transactional costs of business entities in construction World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 23. № 13. С. 80–83.

7. Асаул А.Н., Лобанов А.В. Перспективная модель развития региональных инвестиционно-строительных комплексов // Экономика Украины. 2011. № 7. С. 72.

8. Асаул А.Н. Направление развития региональных инвестиционно-строительных комплексов в РФ // Успехи современного естествознания. 2011. № 2. С. 124–127.

9. Асаул А.Н., Заварин Д.А. Внедрение ключевых инноваций по видам и этапам инвестиционно-строительного цикла // Вестник гражданских инженеров. 2014. № 5 (46). С. 133–140.

10. Асаул А.Н., Грахов В.П., Кошечев В.А., Чибисов В.Е. Теория и практика организации и проведения подрядных торгов в регионе. – СПб.: «Гуманистика», 2005. – 240 с.

11. Асаул, А. Н., Иванов, С.Н. Организационно-экономическая модель сетевой Информационной системы регионального инвестиционно-строительного комплекса // Экономическое возрождение России. 2010. № 3. С. 43–55.

12. Асаул А.Н., Иванов С.Н. Снижение транзакционных затрат в строительстве за счет оптимизации информационного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 1. С. 22–23.

13. Зейниев Г.Я., Агеев С.М., Асаул А.Н., Лабудин Б.В. К вопросу эффективности новых технологий реконструкции зданий и

сооружений // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 5. С. 55–56.

14. Асаул А.Н., Заварин Д.А., Иванов С.Н. Основные препятствия развитию инновационной активности в инвестиционно-строительной сфере // Фундаментальные исследования. 2015. № 4–0. С. 180–184.

15. Koskela L. Application of the new production philosophy to construction. CIFE Technical Report, Stanford University, 1992.

16. Яковлев В.А. Обзор дел в строительной сфере России – итоги за 2012 год, текст интервью, SROportal, 2013.

Bibliographical list

1. Rukovodstvo Oslo. Rekomendacii po sboru i analizu dannyh po innovacijam.organizacija Jekonomicheskogo Sotrudnichestva i Razvitija Statisticheskoe Bjuro Evropejskih Soobshhestv, Perevod na russkij jazyk, izdanie vtoroje ispravlennoe, Moskva, 2010.

2. Asaul, A.N. Upravlenie zatratami v stroitel'stve / A.N. Asaul, M.K. Starovojtov, R.A. Faltinskij. – SPb: ANO IPJeV, 2009. -392s.

3. Snizhenie transakcionnyh zatrat v stroitel'stve za schjot optimizacii informacionnogo prostranstva / A.N. Asaul, S.N. Ivanov. – SPb: ANO IPJeV, 2008. – 300 s.

4. Metodicheskie rekomendacii po sostavu i uchetu zatrat, vkljuchaemyh v sebetoimost' proektnoj i izyskatel'skoj produkcii (rabot, uslug) dlja stroitel'stva, i formirovaniju finansovyh rezul'tatov, MDS 81–15.2000, Moskva, Gosstroj Rossii 2003.

5. Asaul A.N., Ivanov S.N. Priroda i struktura transakcionnyh izderzhek v investicionno-stroitel'noj sfere // Jekonomika stroitel'stva. 2008. № 3. S. 20–30.

6. Asaul A., Ivanov S. Structure of transactional costs of business entities in construction World Applied Sciences Journal. 2013. T. 23. № 13. S. 80–83.

7. Asaul A.N., Lobanov A.V. Perspektivnaja model' razvitija regional'nyh investicionno-stroitel'nyh kompleksov // Jekonomika Ukrainy. 2011. № 7. S. 72.

8. Asaul A.N. Napravlenie razvitija regional'nyh investicionno-stroitel'nyh kompleksov v RF // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2011. № 2. S. 124–127.

9. Asaul A.N., Zavarin D.A. Vnedrenie kljuchevyh innovacij po vidam i jetapam investicionno-stroitel'nogo cikla // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2014. № 5 (46). S. 133–140.

10. Asaul A.N., Grahov V.P., Koshheev V.A., Chibisov V.E. Teorija i praktika organizacii i provedenija podrijadnyh trgov v regione. – SPb.: «Gumanistika», 2005. – 240 s.

11. Asaul, A. N., Ivanov, S. N.organizacionno-jekonomicheskaja model' setevoj Informacionnoj sistemy regional'nogo investicionno-stroitel'nogo kompleksa // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2010. № 3. S. 43–55.

12. Asaul A.N., Ivanov S.N. Snizhenie transakcionnyh zatrat v stroitel'stve za schjot optimizacii informacionnogo prostranstva // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2009. № 1. S. 22–23.

13. Zejnjev G. Ja., Ageev S.M., Asaul A.N., Labudin B.V. K voprosu jeffektivnosti novyh tehnologij rekonstrukcii zdaniy i sooruzhenij // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. 2009. № 5. S. 55–56.

14. Asaul A.N., Zavarin D.A., Ivanov S.N. Osnovnye prepjatstvija razvitiju innovacionnoj aktivnosti v investicionno-stroitel'noj sfere // Fundamental'nye issledovanija. 2015. № 4–0. S. 180–184.

15. Koskela L. Application of the new production philosophy to construction. CIFE Technical Report, Stanford University, 1992.

16. Jakovlev V.A. Obzor del v stroitel'noj sfere Rossii – itogi za 2012 god, tekst interv'ju, SROportal, 2013.