

Иновации в строительстве



Консультанты для серии книг:

Клэр Эрикссон, Королевский институт
дипломированных специалистов по недвижимости
Кэролин Хэйлс, Университет Бат
Ричард Кирхам, Манчестерский Университет
Эндрю Найт, Университет Ноттингем Трент
Стивен Прайк, Университетский колледж Лондона
Стив Роулинсон, Университет Гонконга
Дерек Томсон, Университет Лафборо
Сара Уилкинсон, Университет Технологии, Сидней

Книга «Инновационное преобразование окружающей среды» (от англ. Innovation in the Built Environment (IBE)) – входит в серию книг, посвященных строительному сектору промышленности, опубликованная совместно с Королевским институтом дипломированных специалистов по недвижимости, строительству, землеустройству и издательством «Wiley-Blackwell». В книге этой серии рассматриваются вопросы проводимых на сегодня исследований и отнесенности знаний практикующих специалистов, наряду с перспективами применения международного опыта, приобретаемого по результатам международных практических и ситуативных исследований.

Инновационное преобразование окружающей среды:

- Представляет описание современного подхода к процессам, оказывающим влияние на проектирование, строительство и управление антропогенной средой.
- Исходит из полноценно разработанных теоретических концепций и основывается как на установленных методах анализа процессов, которыми формируется антропогенная среда, так и методах, присущих другим направлениям.
- Использует сравнительный подход, позволяя поставить на первый план лучшие практики.
- Демонстрирует тот вклад, который может дать эффективное управление антропогенной средой.

Книги из серии IBE

Akintoye & Beck: *Policy, Finance & Management for Public-Private Partnerships* Booth, et al.: *Solutions for Climate Change Challenges in the Built Environment* Boussabaine: *Risk Pricing Strategies for Public-Private Partnerships* Kirkham: *Whole Life-Cycle Costing* London, et al.: *Construction Internationalisation*

Lu & Sexton: *Innovation in Small Professional Practices in the Built Environment* Pryke: *Construction Supply Chain Management: Concepts and Case Studies* Orstavik, et al.: *Construction Innovation* Roper & Borello: *International Facility Management* Senaratne & Sexton: *Managing Change in Construction Projects: a Knowledge- Based Approach* Wilkinson, et al.: *Sustainable Building Adaptation*

С готовностью примем от вас предложения новых книг, выполненных на высококачественном уровне, основанных на научных исследованиях, подкрепленных академическими знаниями и современными подходами; книги вы можете присылать по адресу:

Madeleine Metcalfe
Senior Commissioning Editor
CONSTRUCTION, CIVIL ENGINEERING & BUILT ENVIRONMENT
Wiley-Blackwell mmetcalfe@wiley.com

Иновации в строительстве

Под ред.

Финн Орставик

Университетский колледж Бускеруд и Вестфолл
Норвегия

Эндрю Дэйнти

Университет Лафборо
Великобритания

Карл Эбботт

Университет Слофорд
Великобритания

Wiley Blackwell

Опубликовано впервые в 2015.

© 2015 by John Wiley & Sons, Inc.

Зарегистрированный офис.

John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ,
Великобритания

Издательства:

9600 Garsington Road, Оксфорд, OX4 2DQ, Великобритания.

The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, Великобритания

Подробную информацию о редакциях мира, услугах в сфере обслуживания клиентов, а также информацию о, осуществляющих деятельность в разных странах применении разрешения на повторную реализацию авторских прав на материал, содержащийся в этой книге, вы можете найти на вебсайте: www.wiley.com/wiley-blackwell.

Права автора, подлежащие реализации при определении его в качестве автора этой работы, заявлены в соответствии с Законом Британии о защите авторских и патентных прав, а также прав в области конструкторских изобретений от 1998.

Все права защищены. Настоящая публикация не может воспроизводиться, храниться в поисковой системе, либо передаваться частично или полностью в форме электронного, механического воспроизведения, фотокопирования, выполнения записей, сканирования и другими способами воспроизведения, за исключением тех случаев, которые Законом Британии о защите авторских и патентных прав, а также прав в области конструкторских изобретений от 1998 или предварительного разрешения издательства.

Обозначения, используемые компаниями для представления отличительных характеристик своей продукции, зачастую заявляются в качестве торговых знаков. Все фирменные названия и названия продуктов, используемые в этой книге, являются торговыми названиями, знаками обслуживания, торговыми знаками или зарегистрированными торговыми знаками их соответствующих владельцев. Издательство не связано с каким-либо продуктом или поставщиком, упомянутыми в этой книге.

Предел ответственности и отказ от гарантии: приложив свои максимальные усилия для составления этой книги, издательство и автор не предоставляют каких-либо заявлений или гарантий в отношении точности или полноты содержания данной книги и, в частности, отказываются от всех подразумеваемых гарантий, включая гарантии пригодности для определенной цели. Продажа данной книги осуществляется с явным представлением того, что издательство не оказывает профессиональных услуг, а также того, что издательство и автор не несут ответственности за вытекающий из этого ущерб. Вам следует обратиться к специалисту за получением профессиональной консультации или иной другой экспертной помощи.

Использована библиографическая запись Библиотеки Конгресса США

Инновации в строительстве / под ред. Finn Orstavik, Andrew Dainty, Carl Abbott.

стр. см

Включает алфавитный указатель.

ISBN 978-1-118-65553-5

1. Строительство зданий и сооружений – Технологические инновации.

2. Строительный сектор промышленности – Технологические инновации.

I. Orstavik, Finn., редактор. II. Dainty, Andrew, редактор. III. Abbott, Carl, редактор.

TA153.C728 2015 624.068'4–dc23

2014026260

Каталожная запись этой книги имеется в Британской библиотеке.

Мы также публикуем эту книгу в различных электронных форматах. Некоторые материалы, содержащиеся в печатной версии, могут быть не включены в электронные издания.

Иллюстрация обложки: [выпускающий редактор]

Дизайн обложки [выпускающий редактор] Шрифт Sabon, размер кегля 10/12pt напечатано SPi
Publisher Services, Pondicherry, India (Индия, г. Пондишери)

Оглавление

<i>Об авторах</i>	viii
<i>Вступление от Wim Bakens, CIB</i>	xiii
<i>Предисловие</i>	xiv
Глава 1 Введение	2
Инновации в строительстве: концепции и противоречия	3
Перспективы инноваций в строительстве	4
Выводы	8
Литература	9
Глава 2 Движущие силы инноваций в строительстве	10
Введение	11
Определение инновации в строительстве по Шумпетеру	13
Инновации в строительстве	14
Инновации в строительстве и сложность задач	15
Инновации в строительстве и асимметричная информация	16
Инновации в строительстве и многопараметрическая оптимизация	17
Выводы	19
Благодарность	20
Литература	20
Глава 3 Инновации в преобразовании окружающей среды и неопределенность доступности проектов	23
Введение: придание доступности инновациям	23
Методология	25
Анализ ситуации: наиболее доступное строительство офисных зданий мира	25
Обсуждение: в поиске инноваций	29
Выводы	32
Благодарность	34
Литература	34
Глава 4 Чемпионы в интеграции участников и инновационного преобразования окружающей среды	35
Введение	35
Чемпионы в интеграции и объединении участников	37
Методика	38
Создание условий для инновационного преобразования окружающей среды	39
Интеграция инноваций	42
Выводы	43
Благодарность	44
Литература	44
Глава 5 Инновации «с нуля» в строительстве	47
Введение	47
Инновации «с нуля»	47
Элементы инноваций «с нуля»	49
Инновации «с нуля» на практике	50
Оценка потенциала инноваций «с нуля» в строительстве	52
Выводы	54
Литература	55
Глава 6 Регламентирование и инновации в строительстве нового жилья: анализ внедрения и распространения технологий микро-поколения	57
Введение	57

Регламентирование и инновации экологического строительства	58
Пример ситуационного исследования	61
Выводы	62
Благодарность	62
Литература	63
Глава 7 Взгляд на инновацию с перспективы промышленной сети	65
Введение	65
Инновации в строительстве	65
Взгляд на инновацию с перспективы промышленной сети	66
Понимание инноваций как процесса ресурсного взаимодействия	68
Практические примеры	69
Выводы	71
Литература	72
Глава 8 Распространение инноваций среди компаний	74
Введение	74
Антецеденты	74
Центральные темы	74
Отправные точки	75
Как достичь решения проблемы	75
Картирование сетей распространения инноваций	76
Сеть распространения инноваций	78
Сеть компаний, вовлекаемых в процесс распространения инноваций	78
Пояснительная схема	81
Выводы	82
Литература	83
Глава 9 Клиентские инновации в строительстве	85
Введение	85
Практическое обоснование	87
Результаты	90
Выводы	94
Литература	95
Глава 10 Инновации в строительстве дорог: исключение преград, стоящих перед распространением новых строительных материалов	97
Введение	97
Методы	99
Результаты и обсуждение	101
Предпроектная сертификация материалов	102
Выводы	105
Литература	106
Глава 11 Инновации для интеграции: клиенты как стимул улучшений в отрасли	107
Введение	107
Теория интеграции	109
Движущие силы и стратегии распространения инноваций	110
Основа анализа	111

Интеграционная реализация строительных проектов	112
Информационное моделирование зданий	114
Интеграция цепочки поставок	116
Выводы	117
Литература	118
Глава 12 Системы реализации проектов и инноваций: Анализ ситуации: строительство дорог в США	120
Введение	120
Проектирование-строительство	120
Государственно-общественное партнерство	123
Строительство-Менеджер-как-Генеральный-Подрядчик	127
Выводы	130
Литература	131
Глава 13 Лейтмотив инновационных строительных материалов в Финляндии: от использования коммерческих технологий до устойчивого и экологически безопасного развития	132
Введение	132
Постоянное развитие инновационной составляющей строительных материалов в Финляндии	134
Постоянное развитие отраслевых стратегий	135
Инновационные стратегии в составе финских строительных материалов	136
Благодарность	146
Литература	146
<i>Алфавитный указатель</i>	150

Об авторах

Карл Эбботт

Карл Эбботт, профессор инноваций и предпринимательства в строительстве Школы антропогенной среды при Университете Солфорда и директор Солфордского центра исследований и инноваций (SCRI) в антропогенной и человеческой среде. В круг научных интересов Карла входят вопросы инноваций в университетских городах и экологическое строительство жилищных зданий. Важные исследовательские проекты, в которых участвовал Карл, включают финансируемый ЕС проект INNOPOLIS, Проект распределенных инноваций Совета экономических и социальных исследований «Воздействие экологического регулирования на инновации в жилищной сфере», проект «People Energy&Buildings» по внедрению технологий микрогенерации в жилищном строительстве, финансируемый Исследовательским советом по инженерным и физическим наукам/ Electricité de France.

Кэтрин Барлоу

Кэтрин Барлоу, научный сотрудник Университета Солфорд, ранее работала на должности исследователя региональной жилищной ассоциации. Исследования Кэтрин в основном посвящены инновациям и регулированию в жилищной сфере Великобритании. Докторская диссертация Кэтрин была посвящена влиянию Кодекса об экологически устойчивых домах на сферу жилья в Великобритании. С тех пор, как она получила докторскую степень, Кэтрин работала научным сотрудником в проектах, связанных с низкоэнергетическим жильем, включая Программу локального взаимодействия в Большом Манчестере, Milesecure 2050 и Инновационную модернизацию жилищного сектора.

Фредерик Бугрен

Фредерик Бугрен, научный сотрудник кафедры экономики и гуманитарных наук Научно-технического центра строительства при Университете Париж Эст во Франции. Его исследования посвящены инновациям в инженерно-строительном секторе, партнерским отношениям между государственным и частным секторами, управлению активами в секторе социального жилья и договорам по оптимизации энергопотребления. Ранее работал лектором в университете Орлеана (Франция), где защитил кандидатскую диссертацию, посвященную инновациям, деятельности малых и средних предприятий и результатам этой деятельности в составе региональной технологической политики.

Марио Бурго

Марио Бурго посвятил более десяти лет исследованиям в области инноваций и управления проектами. С 2004 года он является главой Канадской кафедры исследований в области управления технологическими проектами. Он также возглавляет программу аспирантуры по управлению проектами Политехнического университета в Монреале. Его работы были опубликованы в ряде журналов, в том числе в Журнале управления проектами, Международном журнале управления проектами, Журнале управления НИР и Международном журнале управления проектами в бизнесе.

В дополнение к его научным достижениям, этой области Марио посвятил несколько лет, работая на должности профессионального инженера, и продолжает сохранять тесные связи с промышленностью, выступая в качестве исследователя и эксперта-консультанта.

Лена Э. Бигбалле

Лена Э. Бигбалле, доцент кафедры стратегии и логистики Норвежской бизнес-школы BI, Осло, Норвегия. Она также является председателем Центра строительной индустрии на той же кафедре. Ее научно-исследовательские работы посвящены вопросам межорганизационных отношений, в частности организации, обучения и инновациям.

Эндрю Дэйнти

Эндрю Дейнти, профессор социологии в строительстве Школы гражданской и строительной инженерии Университета Лафборо. В течение последних 20 лет его исследования были посвящены социальным вопросам в области строительства и в других проектных секторах, в частности социальным правилам и процессам, которые влияют на людей, работающих в составе проектных групп. Его особенно интересуют практические взгляды на инновации в строительстве и отношения между инновационной стратегией и деятельностью проектных фирм.

Эндрю является соредактором ведущего исследовательского журнала «Управление строительством и экономикой», бывшим председателем Ассоциации исследователей в области управления строительством (ARCOM) и бывшим совместным координатором целевой группы 76 CIB по признанию инноваций в строительстве.

Натали Друэн

Натали Друэн, доктор философии (Университет Кембриджа), MBA (HEC-Montréal), ассоциированный декан исследований и бывший директор программ для выпускников в области управления проектами в Школе менеджмента в Университете Квебека в Монреале (ESG UQAM) и профессором Департамента менеджмента и технологий, ESG UQAM. Она преподает инициирование и стратегическое управление проектами в рамках программ аспирантуры по управлению проектами. Ее исследования финансируются Канадским советом по социальным и гуманитарным исследованиям, Канадским институтом исследований в области здравоохранения, Квебекским исследовательским советом и Институтом управления проектами. Она является членом научного комитета кафедры управления проектами ESG UQAM.

Марианна Форман

Марианна Форман, старший научный сотрудник Датского института исследований в строительстве при Ольборгском университете в Дании. Ее область исследований охватывает инновации, диктуемые пользователями инноваций, экологически устойчивый переход, управление деятельностью в области окружающей среды в компаниях и в составе продуктовых цепочек, управление проектами и процессы изменений, рабочую среду и сотрудничество внутри и среди компаний.

Она является выпускником Датского технического университета (1991), в котором также защитила кандидатскую диссертацию по теме «Процессы изменений и формы участия в природоохранной деятельности» (1998).

Марта Э. Гросс

Сегодня Марта Гросс работает в отделении Агир в Нью-Йорке старшим консультантом по вопросам инфраструктуры и реализации транспортных мегапроектов. Благодаря своей прошлой и нынешней роли подрядчика, инженера заказчика проектов и консультанта кредитора проектов по строительству дорог и мостов, достигающих бюджет до 3 млрд. долларов США в объеме строительных работ, она приобрела богатый непосредственный опыт в области проектирования, строительства и заключения договоров о государственно-частном партнерстве (ГЧП). Среди прочих достижений, Марта получила степень MBA и PhD в области гражданского строительства (Политехнического института и Государственного университета штата Вирджиния), здесь ее исследования были посвящены вопросам финансирования инфраструктуры и оказания услуг по договорам о ГЧП.

Хакан Хаканссон

Хакан Хаканссон, профессор международного менеджмента Кафедры организации инновационной и экономической деятельности при Норвежской бизнес-школе BI, Осло, Норвегия. Его исследования посвящены вопросам межорганизационных деловых отношений и деловых сетей, в частности инновациям и экономическому развитию.

Ким Хаугбёлле

Ким Хаугбёлле работает в тесном взаимодействии с клиентами в строительстве в течение почти двадцати лет, внес весомый вклад в создание Датской ассоциации строительных клиентов в 1999 году. Совместно с профессором Дэвидом Бойдом он координирует деятельность Рабочей комиссии CIB по вопросам клиентов и пользователей в строительстве. Ким опубликовал много работ на тему оценки инноваций и технологий в строительстве, уделяя особое внимание закупкам, устойчивому и экологически безопасному проектированию и экономике жизненного цикла. Его научные идеи были преобразованы в разработку инструмента расчета стоимости жизненного цикла для датской версии схемы сертификации устойчивости Совета по экологически устойчивому строительству Германии.

Дж. Л. (Джон) Хайнц

Доктор Джон Л. Хайнц, руководитель сектора и доцент кафедры управления проектированием и строительством архитектурного факультета Технического университета Дельфта. Прежде чем получить докторскую степень в области архитектуры в Техническом университете Дельфта, он получил профессиональную степень в области архитектуры в Университете Калгари и окончил Американский институт архитекторов на золотую медаль.

Его исследования посвящены проблемам стратегического управления архитектурными компаниями, новым формам архитектурной практики, сотрудничеству в области проектирования, качества проектирования и обмену знаниями в проектах в области проектирования. Он является соавтором De Architect in de Praktijk (на голландском языке).

Малена Ингеманссон

Малена Ингеманссон, аспирант Центра научных и технологических исследований в Упсальском университете. Ее исследования связаны с развитием технологий и инноваций в таких областях, как промышленное производство и образовательные сообщества.

Кристиан Крейнер

Кристиан Крейнер, профессор кафедры организации Копенгагенской школы бизнеса. Он является основателем и директором Центра исследований управления процессом строительства (www.CLIBYG.org). В своих исследованиях Кристиан изучает пути и способы организации в условиях сложности, неопределенности и неоднозначности. Сфера его интересов стала основой для исследований во многих секторах и отраслях, включая строительство. В настоящее время он исследует способы, с помощью которых нам удастся делать трудные или невозможные выборы, например, в отношении архитектурных конкурсов.

Хели Куккари

Хели Куккари, ведущий научный сотрудник Центра технических исследований VTT в Финляндии, в котором она работает с 1982 г. Темы ее исследований и разработок посвящены вопросам общей эффективности и экологической безопасности зданий; бетонных, стальных, композитных и деревянных конструкций, а также новейшим инновационным процессам. Она была вице-председателем проекта COST Action C25 «Экологическая безопасность сооружений: интегрированный подход к проектированию сооружений на весь срок эксплуатации», также являлась членом Регионального транспортного комитета Европейской сети исследовательских институтов строительства (ENBRI), участником проекта TC14 «Устойчивое и экологически эффективное стальное строительство» Европейской конвенции о конструкционных металлоконструкциях (ECCS), и входила в состав Целевой группы 3 Платформы строительства и инфраструктуры европейских сталелитейных технологий (ESTEP).

Грэм Д. Ларсен

Грэм Д. Ларсен, лектор в области управления строительством и директор школы исследований в аспирантуре Университета Рединга. Сфера охвата его исследований обширна: от распространения инноваций до сетей конкурентоспособности малых и средних предприятий. Он активно сотрудничает с Чартерным институтом строительства, будучи научным и отраслевым оценщиком. Его наиболее последние исследования посвящены вопросам социальной корпоративной ответственности, использованию коммуникационных сетей, инновационным методам закупок на узкоспециализированных рынках, планированию устойчивости и стойкости.

Гонсало Лизарральде

Гонсало Лизарральде, специалист по планированию, управлению и оценке международных архитектурных проектов, профессор Школы архитектуры Университета Монреаля. Он обладает пятнадцатилетним опытом консалтинга в области архитектурных и строительных проектов, опубликовал множество статей, посвященных вопросам недорогого жилья и управления проектами. Доктор Лизарральде удостоен исследовательских грантов и стипендий Национального исследовательского фонда Южной Африки, правительства Канады и Квебека и других финансирующих организаций.

Доктор Лизарральде является директором исследовательской группы IF, которая изучает процессы, связанные с планированием и разработкой строительных проектов.

Мартин Лузмор

Мартин Лузмор, профессор управления строительством в Университете Нового Южного Уэльса, Сидней, Австралия, также является приглашенным профессором Университета Лафборо, Великобритания, членом Королевского института дипломированных оценщиков и Королевского института строительства. Мартин был советником по вопросам международной производительности труда и реформирования Королевской комиссии федерального правительства Австралии 2003 года в области строительства. В течение шести лет он работал в Совете по инновациям в области антропогенной среды при правительстве Австралии и консультировал правительство по вопросам инновационной политики.

Карен Мэнли

Карен Мэнли, исследователь в области инноваций в инфраструктурных проектах. В настоящее время является доцентом факультета науки и техники Квинслендского технического университета и директором центра постдипломного образования Школы строительства и антропогенной среды. Она обладает многолетним опытом работы в качестве научного и частного консультанта, специализирующегося на применении постнеоклассических подходов к анализу инноваций и развития отрасли, исследует потоки знаний, установление контактов и инновационные системы, выясняя спорные аспекты функционирования ряда отраслей, включая строительную. В настоящее время Карен проводит исследования в области инновационных подходов к совместным закупкам и устойчивому строительству. Ее работы часто публиковались в международных журналах и легли в основу разработки государственной политики в Австралии в области инновационного потенциала.

Р. Эдвард Минчин-младший

За двадцать девять лет своей карьеры в научной и промышленной сфере доктор Минчин работал разнорабочим подрядчика; оценщиком затрат подрядчика; проектировщиком шоссе, мостов и дренажных систем; инспектором заказчика проектов; наладчиком заказчика проекты; руководителем транспортного агентства; лектором; исследователем и арбитром. После получения степени PhD (Государственный университет Пенсильвании, 1999 г.) в результате его исследований было опубликовано более 95 трудов, в которых в последнее время особое внимание уделяется системам реализации проектов, особенно в объеме организации работ генерального подрядчика (CMGC) и проектирования строительства (DB). В настоящее время он удостоен звания Профессора Ринкера и работает директором магистерских программ в Школе строительного менеджмента имени М. Э. Ринкера-старшего в Университете штата Флорида.

Выступая в качестве арбитра, в настоящее время он заседает в составе шести коллегий по рассмотрению споров.

Финн Орставик

Финн Орставик имеет докторскую степень по социологии Университета Осло (1996). Он специализируется на исследованиях в области инноваций; в начале своей карьеры занимался изучением военных исследований и разработок, а также цифровых компьютерных инноваций в частном секторе в Норвегии. Его более поздние исследования охватывают сферу практических и исторических исследований развития отрасли, институциональной системы инноваций и инновационной политики. Он занимается исследованиями теории структурирования Гидденса, общей теории систем, теории социальных систем Лумана, теории инноваций и американских философов-прагматиков (например, Дьюи, Мид, Фоллетт). Он изучал инновации и процессы знаний в

строительной отрасли в течение 10 лет и опубликовал исследования, посвященные вопросам промышленных кластеров, инновационных систем и инноваций в жилищном строительстве Норвегии. Орставик был директором по исследованиям Центра региональных инноваций и преподает курсы магистратуры в сфере инноваций и лидерства, инноваций и глобализации в Университетском колледже в Бускеруде и Вестфолде в Норвегии.

Тимоти М. Роуз

Тимоти М. Роуз, лектор факультета естественных наук и инженерии Политехнического университета Квинсленда, руководитель курсов магистратуры по управлению проектами и инфраструктуре этого же университета. До получения этой должности Тим работал старшим менеджером крупных строительных проектов в Австралии. Его междисциплинарное исследование способствовало как управлению строительными проектами, так и более широкому управлению бизнесом в проектных отраслях благодаря публикациям его исследований в журналах. Он опубликовал более двадцати рецензируемых статей и глав книг в области закупок, устойчивого развития и инноваций, провел множество исследований по вопросам прикладных экономических и психологических моделей, которые предсказывают мотивацию, приверженность и эффективность в составе комплексных строительных цепочках поставок.

Мартин Секстон

Мартин Секстон, выступал в качестве главного исследователя и со-исследователя в ряде проектов Совета по инженерным и физическим научным исследованиям, Совета по экономическим и социальным исследованиям и Европейской комиссии, достигающим бюджет на общую сумму свыше 7 миллионов фунтов стерлингов. Он всемирно известен благодаря своим исследованиям, проведенным в области управления инновациями, особенно в контексте небольших строительных фирм и наукоемких профессиональных обслуживающих фирм. В настоящее время исследования Мартина посвящены вопросам управления переходным процессам, направленных на обеспечение экологической безопасности, а также вопросам в сфере экологических инноваций, энергетических систем и влияния регуляторных требований на инновации. Ранее Мартин был совместным координатором целевой комиссии CIB 65 - Организация и управление строительством.

Лоран Вьель

Лоран Вьель кандидатом наук Университета Монреаля, с 2012 года работает в исследовательской группе IF. В его исследованиях рассматриваются этические аспекты процессов сотрудничества и участия в городских проектах. С 2013 года он сотрудничает с одним из муниципалитетов Франции.

Дж. В. Ф. (Ханс) Уамелинк

Ханс Уамелинк, профессор управления проектированием и строительством, заведующий кафедрой недвижимости и жилья Архитектурного факультета Технологического университета Делфта. Его труды посвящены вопросам сотрудничества в составе цепочек поставок, новых способов заключения договоров и инновационных процессов.

Ранее на протяжении десяти лет он работал ассистентом профессора на факультете управления технологиями в Технологическом университете Эйнховена, также приобрел значительный практический опыт в качестве заказчика проектов и управляющего директора в управленческой и консалтинговой фирме.

Вступление

Сообщество СІВ гордятся тем мировым вкладом, который коллективно внесен его участниками в создание и поддержание улучшенной антропогенной среды. СІВ осознает проблемы, с которыми сталкивается строительная отрасль, и ту важную роль, которую инновации играют в реализации эффективных решений. Тем не менее, несмотря на большой проявляемый интерес к этому вопросу, единое мнение относительно простого определения и подхода к измерению инноваций остается труднодостижимым. СІВ на себе ощущают, насколько инновационная концепция сложна и туманна, и может оспорить такие фундаментальные вопросы относительно того, является ли строительная отрасль инновационной. Тем не менее, есть один аспект, с которым соглашаются все и который заключается в том, что мы нуждаемся в более углубленных знаниях о таком явлении как «инновация». Именно по этой причине я стремился поддержать идею создания целевой группы СІВ под названием «Признание инноваций» в Дубровнике в 2009 году.

За время своего существования группа принимала активное участие на мероприятиях СІВ. Помимо прочего, являлась организатором дебатов, проводила сценарные семинары и вела записи специализированных работ. Не менее важно то, что СІВ объявила об идее публикации этой книги. В этой книге они объединили многие из перспектив, возникших благодаря усилиям группы и других ведущих ученых в сфере инноваций в строительстве. Результатом является представление эклектичного и информативного комплекса перспективных направлений, который проливает свет на инновации и их значимость для реализации наших ожиданий к антропогенной среде.

От имени СІВ и состава группы я очень рад предложить вам эту публикацию. Книга дает почву для размышлений и представляет собой ценный вклад в исследования инноваций в антропогенной среде. Я уверен, что в работе предоставлена необходимая информация для тех, кто хочет понять инновации, проводить исследования или эффективно управлять инновациями в строительстве или смежном секторе.

*Доктор Вим Бакенс
Генеральный секретарь, СІВ*

Предисловие

Основой для этой книги послужила работа международной совместной целевой группы, созданной Международным советом по исследованиям и инновациям в строительстве (СІВ), и сам процесс развития идей был обогащен научно-исследовательским проектом изучения процесса получения знаний в области строительства, который реализовывался в период с 2007 по 2012 гг. при финансировании Совета по исследованиям Норвегии и отраслевых партнеров. Целевая группа СІВ 76 исследовала те пути, по которым ведется признание и измерение инноваций в строительстве. Она объединила различные точки зрения на инновации в антропогенной среде, чтобы понять, каким образом этот термин был внедрен и стал употребим в строительных исследованиях и на практике. В течение трех с половиной лет группа обеспечивала пространство для критических дискуссий, семинаров и записей специализированных работ, через которые были выявлены различные расхождения в значениях и толкованиях инноваций. В книге объединены некоторые позиции с точками зрения других ученых в области инноваций в строительстве. Книга создана, чтобы стать основой для новых дебатов в этой области в научно-исследовательских и прикладных кругах и побудить к размышлениям о тех способах, благодаря которым станет возможным рассматривать и в конечном итоге капитализировать инновации в интересах организаций и общества в целом.

Являясь редакторами этого тома, хотим выразить благодарность всем выдающимся ученым, которые участвовали в его составлении таким совершенно понятным и информативным образом. Также хотим поблагодарить наших друзей из издательства «Wiley Blackwell», которые поощряли и поддерживали этот проект с самого его начала и до конца. Надеемся, что эта книга даст почву для размышлений и вдохновит научно-исследовательский круг на предстоящую работу над способами, которые мы изучаем, признаем и поощряем в отношении инноваций в строительном секторе.

Финн Орставик, Энди Дэйнти и Карл Эбботт

Май 2014

Иновации в строительстве

1

Введение

Финн Орставик, Эндрю Дэйнти и Карл Эбботт

Исторически сложилось так, что два совершенно разные и вместе с тем неразделимые импульсы сформировали современный бизнес: стремление к более эффективному производству и к конкурентным преимуществам, благодаря новизне и инновациям. Производство, как правило, осуществляется на предприятиях, чье выживание зависит от предложения товаров и услуг, имеющихся у целого ряда конкурирующих поставщиков. Чтобы выжить и процветать в таких условиях, предприятия должны прилагать усилия, например, для снижения цен (избегая потерь и повышая производительность), либо создавать новые ценностные предложения (через внедрение инноваций). Указанные основополагающие задачи, безусловно, не являются взаимоисключающими, тем не менее, внедрение инноваций охватывает гораздо больше, чем просто решение вопросов несовершенства технологических процессов или распределения продукции. В своей ранней теории экономического развития австрийско-американский экономист Джозеф А. Шумпетер предполагает, что на самом деле важна конкуренция со стороны новых товаров, новых технологий, новых источников поставок и новых типов организаций (Шумпетер 1983). В отличие от постепенного повышения эффективности, он повторяет в более поздней работе, что инновация «наносит удар» не по уровням дохода и производительности существующих фирм, а по их основополагающим принципам и самой их жизни». Если ценовую конкуренцию сравнить с попытками взломать дверь, то инновации больше похожи на бомбардировку, заявляет он (Шумпетер 1976).

Однако добиться успеха в *реализации* инноваций сложно, «во-первых, потому что они находятся за пределами обычных задач, которые понятны всем» и «во-вторых, потому что среда сопротивляется многим факторам, подверженным изменениям в зависимости от социальных условий, начиная от простого отказа оплатить или купить новую вещь до физической атаки на человека, который пытается ее произвести» (Шумпетер 1976). Шумпетер видел, что основанная на инновациях конкуренция приобретает более институционализированный характер, поскольку «технический прогресс все больше становится делом групп подготовленных специалистов, которые получают требуемое, и заставляют полученное работать предсказуемым образом», он все же продолжал утверждать, что сопротивление инновациям, возникающее на основе экономических интересов и закрепленное в установленном порядке, никогда не исчезнет (Шумпетер 1976). Соответственно, рассматривая строительство и создание антропогенной среды в современном обществе, он в том же тексте отмечает, что укоренившиеся интересы и бремя традиций весьма значительным образом сдерживают инновации, представляя собой «большое препятствие на пути к массовому производству недорогого жилья, которое предполагает радикальную механизацию и полную ликвидацию неэффективных методов работы на участках».

Лузмор в 5 главе этого тома указывает на то, что в простой линейной модели инноваций зачастую доминирует представление о строительных инновациях, происходящих в государственной политике, академических учреждениях, отраслевых организациях и фирмах. В данной линейной модели результаты научных исследований и технологических разработок должны быть включены в коммерческую деятельность и стимулировать промышленное развитие и рост (Стокс 1997). Многие считают, что эта модель инноваций неразрывно связана с теориями Шумпетера и его представлением о предпринимательской функции в капиталистических странах (Павитт 2005). Вполне возможно, что такая модель сформирует целый ряд скрытых предпосылок, если придерживаться того мнения, что строительная отрасль имеет неблагоприятный опыт в сфере инноваций в отношении ее развития и конкурентоспособности. Эта тема постоянно обсуждается в литературе, посвященной строительству. Проблема рассматривается, как отсутствие желания принять новые результаты научных исследований и технологических разработок и, в более общем смысле, как неспособность или нежелание учиться (например, Эган 1998; Лепатнер 2007).

Тем не менее, в нескольких недавних публикациях поднимаются вопросы, связанные с этой точкой зрения, и отмечается значимость признания изменчивой природы и влияния инноваций. Например, в своей комплексной работе по управлению инновациями Тидд и Бессант (2013) демонстрируют подход к инновациям с точки зрения процессов, например, такой как «превращение идей в реальность и извлечения из них ценности» (стр. 21). По их мнению, инновации представляют собой гораздо

большее, чем просто создание новых идей. Инновация, помимо этого, включает необходимость в тщательном отборе идей, обладающих потенциалом, чтобы их реализовывать и извлекать из них выгоду. Процессно-ориентированные исследования инноваций, такие как исследования, отраженные в работах Ван де Вен и соавт. (1989, 1999), также показывают, что инновации не следуют линейным путям, и, как правило, характеризуются неоднозначностью и неоднородностью. Инновации нередко обходятся дорого отчасти потому, что организации должны пересмотреть свой подход для того, чтобы отразить новые обстоятельства, которые являются результатом самих инновационных мер. Помимо инноваторов, предвидеть последствия должны научиться те, кто имеет отношение к инновациям. Следовательно, в инновационные процессы входит такое явление, как «рефлексия»; это означает, что действия и решения могут быть поняты только в определенном контексте и в ограниченных временных рамках. Все это нужно для того, чтобы подчеркнуть необходимость изучения инновации в качестве сложного явления, а также служит поводом для создания альтернативных вариантов для той простой линейной модели, которая доминировала в большей части инновационной идеологии. Многие необходимо рассмотреть для того, чтобы инновации в строительстве были в достаточной мере поняты, поэтому в исследованиях следует представлять различные точки зрения и модели.

Инновации в строительстве: концепции и противоречия

Сомнения, отраженные в некоторых научных публикациях относительно наличия широкого обобщенного представления о том, что участники строительного сектора неохотно принимают новшества и не хотят изучать новые и эффективные способы строительства (Уинч 2003; Абботт и соавт. 2007; Уайт и Секстон 2011), не превосходят то общее впечатление, сложившееся с помощью отраслевых экспертов и политиков о том, что именно культура или структурный состав отрасли объясняют подобное нежелание внедрять инновации. Такое восприятие усугубляется тем, что сектор отстает от других секторов, когда измерение выполняют посредством традиционных критериев внедрения инноваций (NESTA 2007) и комментариями в отношении инноваций, содержащихся в отчетах о преобразовании сектора. Согласно данным последнего британского отчета «Отраслевая стратегия строительства» (BIS 2013) предполагается, что примерно две трети строительных подрядных компаний не внедряет инноваций. Действительно, аспекты застройки антропогенной среды называют «движущимися в обратном направлении» (Вудхусен и Эбли 2004), а некоторые компоненты даже «подверженными вырождению» (Сильбер 2007). Вполне возможно и то, что, поскольку сам Шумпетер обнаружил свои взгляды на проблемы инноваций в строительном секторе, продолжало сохраняться подозрение, что отрасль находится во власти интересов отдельных заинтересованных сторон, которые удерживают статус-кво в целом за счет общества и за счет отрасли. Таким образом, может показаться, что существенные проблемы продолжают существовать с точки зрения промышленной организации и инноваций (Мансо и Сайден 2001).

Признаки недостаточной эффективности строительного сектора несложно обнаруживать, наряду с проблемами, связанными с качеством и вопросами безопасности, многочисленными случаями банкротства и проектами, часто запаздывающими и превышающими бюджет (Флювебьерг, Брузелиус и Ротенгатер 2003; Уильямс 2005). Подобно этому, существуют примеры из практики, когда в течение многих лет не происходит каких-либо изменений, несмотря на наличие очевидных проблем с качеством и эффективностью, либо когда присутствие указаний о соблюдении минимальных требований к качеству, содержащихся в строительных нормах и правилах, принято рассматривать строителями в качестве «наилучшей практики» (Орставик 2014; см. также главу 6 в настоящем томе). Тем не менее, появляются инновационные материалы, новые бизнес-модели и новые способы проектирования объектов, которые свидетельствуют о более творческом подходе к решению проблем и наличии инноваций «с нуля», которые фактически продолжают существовать в отрасли. Также следует отметить, что практически осязаемые результаты применения творческого подхода остаются скрытыми внутри проектов, не могут быть переложены на другие проекты и получить более широкое распространение (Дюбуа и Гадде 2002; Эбботт и соавт. 2007). Как отмечает Слотер (1993, 1998, 2000), успешные инновации требуют более глубокого рассмотрения социальных и организационных условий, в которых они находятся. Такая комплексность придает сложность оценке и количественному определению инноваций в строительстве, поэтому традиционные критерии, такие как расходы на научные исследования и разработки (НИР) и рейтинги патентов, по всей видимости, являются недостаточными показателями актуальности инноваций в этом секторе. Более того, в совместной работе NESTA (Халектт 2007) и Баретта и соавт. (2007) выдвинуто предположение относительно того, что инновации в оказании услуг или микроуровневые проектные инновации, разработанные в

результате взаимодействия строительных компаний, консультантов и клиентов, зачастую не перенимаются другими. Здесь в очередной раз создается арена из больших трудностей и противоречий, как в отношении определения инноваций, так и установления соответствующих критериев, а также относительно того, что требуется совокупность различных взглядов, для достижения понимания в пределах многочисленных и разнообразных и контекстов, составляющих строительный сектор.

Перспективы инноваций в строительстве

В попытке рассмотреть перспективы с точки зрения плюралистического подхода к инновациям в строительстве, мы стремились включить в этот том работы, которые мобилизуют теоретические основы в качестве структурирующих устройств или аспектов, необходимых для внесения ясности в ракурс продуктивного взаимодействия и рефлексии между различными позициями. Дело в том, что мы стремились избежать вознесения какой-либо определенной точки зрения над другими, взамен, поясняя, что концепции можно понимать по-разному, при этом, существует несколько важных отправных точек, которые лежат в основе идеи данной работы. Во-первых, мы утверждаем (как и Шумпетер в своей ранней теории), что инновации следует рассматривать не только исключительно как экономический феномен. Во-вторых, существенная особенность инновации заключается в том, что она может продолжать существовать благодаря динамическим попыткам создания ценности. Фактически, инновации могут быть определены как созданные человеком изменения в устоявшихся подходах к созданию ценности. Мы предпочитаем использование термина «создание ценности», нежели чем «производство», чтобы избежать узкого толкования этого термина. Однако термин «создание ценности» часто синонимичен термину «производство» в составе дискуссий и разработке теоретических основ для инноваций. Третья основополагающая идея заключается в том, что создание ценности неизменно касается человеческой работы, объединяя различные элементы в «новые комбинации». Это не обязательно «вещи» в понимании осязаемых объектов, но все то, что люди стараются объединить в структуры, так как они полагают, что это обладает некой ценностью. Шумпетер также использует термин «новые комбинации», и мы согласны с Дрейером (2004), что в теориях Шумпетера нет ничего, что сводило бы инновации исключительно к физическим объектам или процессам, связанным с производством таких объектов. Таким образом, инновации в этом томе рассматриваются как созданные человеком изменения в устоявшихся способах создания ценности, чем бы ни являлся созданный продукт, и из чего бы ни состояла такая ценность. Создаваемый и потребляемый продукт не обязательно должен быть материальным, но если говорить об инновации, на изменение должен влиять способ создания ценности, и такое изменение должно рассматриваться конкретными сторонами в качестве значимого. Изменение должно быть в некотором роде длительным (или приковывающим к себе), так как создание новшества (например, технического изобретения или нового архитектурного проекта для одного здания), которое не внедряется практически, не используется в других контекстах и каким-либо образом не распространяется, не может являться инновацией само по себе. Такое определение следует из нашего толкования инновации, поскольку определяет инновации как изменения в устоявшихся способах создания ценности. Как «устоявшиеся способы», так и «новые способы», возникающие в результате инноваций, институционализируются и, следовательно, в некоторой степени являются длительными (Орставик 2014). Тем не менее, разумеется, временные рамки, для которых инновации фактически актуальны, будут сильно различаться.

Элементы этих основополагающих характеристик можно проследить в материалах, содержащихся в этом томе, и в том, как организованы главы. Каждая глава призвана представить различные подходы к инновациям в антропогенной среде и оспорить некоторые традиционные взгляды на инновации в строительстве. Одним из наиболее распространенных и здравых предположений об инновациях является то, что они прибыльны, и основной движущей силой инноваций являются экономические выгоды, которые приносит инновация. В главе 2, посвященной стимулам для инноваций, Финн Орставик оспаривает такие предположения. Полагаясь на мнение Шумпетера относительно инноваций, он утверждает, что, хотя инновации и являются решающим фактором в конкуренции между фирмами, они не являются для них просто экономическим явлением. Фактически, инновация – это результат действий и решений, которые отличаются от тех, которые признаны в качестве экономических и рациональных. На самом деле, выгоды от инноваций весьма неопределенны; поэтому инновации больше похожи на лотерею, чем на обычные инвестиции в расширение существующего бизнеса. Для Орставика важно понять причины инновационного поведения в строительстве, прежде чем сразу переходить к выводам о мотивации. Например, не следует просто предполагать, что стороны иррациональны, когда они решают избежать инвестиций в инновации. Наблюдатели должны задаться

вопросом, почему строительный сектор менее заинтересован в инновациях, чем другие отрасли промышленности. Орставик утверждает, что ответ на этот вопрос заключается в присутствии асимметричной информации в строительной деятельности и в том факте, что строительное производство предполагает создание сложных и динамичных индивидуальных систем. Конкретная форма производства, доминирующая в строительстве, влечет за собой многопараметрическую оптимизацию, не ограничивающуюся созданием новой производственной линии, но интегрированную в сами производственные операции. Комплексность строительных операций и проектирования делает многопараметрическую оптимизацию необходимой и неизбежной. Такое условие является фундаментальной причиной того, почему инновации менее привлекательны в строительном секторе, по сравнению с другими секторами.

Многопараметрическая оптимизация также лежит в основе работы **Кристиана Крейнера** в рамках этой книги. В главе 3 он рассматривает конкретный пример, проект по строительству *самого легкодоступного в мире офисного здания*. Рассматривая ценностный аспект инноваций, Крейнер считает, что цель этого проекта заключалась именно в стремлении реализовать инновационный проект по строительству. Однако инновационное содержание не может быть четко определено с точки зрения того, что полученное здание будет более доступным, чем любое другое здание. Реализовать эту концепцию оказалось невозможным, потому что доступность многомерна и зависит от огромного разнообразия человеческих желаний и потребностей. Задача создания самого легкодоступного в мире здания заключалась в многопараметрической оптимизации без четкого решения. Тем не менее, вклад проекта и подлинная новизна в подходе к созданию ценности (новое здание), не являлись новой технической системой или новым архитектурным проектом, а скорее были способом концептуализации процесса проектирования здания. Он касался как обоснования, так и способа реализации процесса проектирования. Вместо того чтобы создавать единое, оптимальное или почти оптимальное проектирование здания, решение состояло в том, чтобы представить здание и его пользователей как «живую экологию». Здание должно было рассматриваться как живая экология, где функции будут постоянно создаваться пользователями, а не фиксированной структурой с установленными функциями. Следовательно, в этом проекте существенная инновация заключается в условии: если разработанный объект фактически переносится в более поздние проекты и в этом смысле является приковывающим к себе, то – это измененный способ восприятия проектирования в проектной работе и в общем процессе строительства. В своей увлекательной истории Крейнер обращает внимание как на присущие сложности для определения качества продукта, так и к хрупкости условий, которые определяют конечный материальный результат. Он также предупреждает нас о неясностях, с которыми мы можем столкнуться, пытаясь определить реальную ценность инноваций. В таком случае создается большее пространство для творческой деятельности людей, которое привносит значимость в их собственные жизни во взаимодействии с окружающими материальными и социальными реалиями.

Эти вопросы находят отклик во многих последующих главах, также как и в последующей главе 4, созданную **Гонсало Лизарральде, Марио Бурго, Натали Друэн и Лорана Виля**. В своей работе авторы обеспокоены чрезмерно ограниченным представлением о ценности, и о том, что такое инновации в строительные в целом. В отношении инноваций в строительстве рассматривается точка зрения с перспективы вовлекаемых сторон, и выдвигается аргумент в пользу того, что в строительство и проектирование следует вовлекать больше сторон. Вместо того чтобы придерживаться узкого статистического понимания того, что следует считать строительством, многие другие виды деятельности следует также считать имеющими отношение к строительству. В целом, все те, кто вовлечен и подвержен влиянию инноваций в антропогенной среде, должны считаться заинтересованными сторонами и должны иметь право голоса в этих процессах. Кроме того, ценность инновации не может рассматриваться только с точки зрения добавленной стоимости и прибыльности, реализуемой строительными фирмами. Для правильной организации инновации в антропогенной среде значимым является более широкое понимание ценности, которое вытекает из устного выражения интересов и переговоров между сторонами. Более того, крайне важно понимать, что «сторонники интеграции» необходимы для инноваций в антропогенной среде. Сторонники зачастую стремятся совершенно к другим целям, которые не имеют ничего общего с экономической прибылью. Вместо этого они работают над интеграцией сторон и содействуют их активному участию, поэтому сторонники необходимы как для инноваций в антропогенной среде, так и для нашей способности понять то, чем по своей сути являются инновации в антропогенной среде и в строительстве.

Вовлечение сторон – это тема, которая в дальнейшем обсуждается **Мартинном Лузмором** в главе 5. Как уже упоминалось ранее в части Введение, Лузмор ставит под сомнение линейную модель инноваций, которая, по его мнению, слишком часто всплывает в дискуссиях об инновациях в

строительстве и при обсуждении стоящих перед отраслью проблем. Инновации не должны рассматриваться исключительно как результат научных исследований и технологических разработок, и дискуссии об инновациях в строительстве не должны только касаться передачи технологий или же способности фирм обучаться, или их желания реализовывать инновации. Строительные компании должны постоянно обновлять свои подходы и способ ведения бизнеса, учитывая жесткие реалии инновационной конкуренции. Источником новизны для такого рода конкуренции чаще всего является творческий потенциал и потенциал сотрудничества людей, выполняющих проектную работу. Лузмор ставит вопрос о том, до какой степени действительно можно планировать и управлять инновациями, и до какой степени инновации являются явлением, возникающим в процессе творчества и сотрудничества тех людей, которые вовлечены в строительные проекты. Лузмор предлагает обратиться к инновации «с нулевого уровня» и обращает внимание на некоторые важные недавние труды, посвященные инновационной теории, и сфокусироваться на отрасли оказания услуг, заменяя традиционный анализ инноваций и подкрепляя позицию с точки зрения экономического роста, исходя из расширения эффективного массового производства стандартных изделий и материалов.

Нелинейность инновационных процессов далее обсуждается **Карлом Эбботтом, Мартином Секстоном и Кэтрин Барлоу** в главе 6. Авторы также рассматривают роль сторон, вовлеченных в строительство, и инноваций в строительстве с точки зрения социально-технической сети, чтобы провести анализ того, как принимаются решения о внедрении инноваций, связанных с устойчивым развитием, таких как микрогенерирующая технология в новостройках. Проведено несколько ситуационных исследований, которые позволили по-новому взглянуть на сложные способы объединения технологий, регуляторных норм и организационных процессов для формирования инновационного контекста. В этой главе используется иллюстрация, основанная на одном из этих ситуационных исследований, которая демонстрирует, что регуляторные нормы могут служить толчком для инновации, но зачастую результаты не обязательно эффективным образом отражают конечные политические цели. Принятие инноваций решается посредством рекурсивного процесса устного выражения интересов и переговоров, и основной импульс для инновации приходит сверху, например, из регуляторных норм, сформулированных на государственном уровне. Результат – инновация – может, в конечном итоге, стать компромиссом, который не удовлетворяет или лишь частично удовлетворяет потребности сторон. Политические цели могут быть ослаблены, а распространение инноваций может быть подавлено из-за абсолютно логичного поведения участников процесса, чьи потребности стали рассогласованными.

Мы видели, что в главах 5 и 6 приведены две поразительно разные точки зрения. Первая предлагает восходящий, вторая – нисходящий взгляд на то, что вызывает или должно инициировать инновации в антропогенной среде: инициативы «с нулевого уровня» по сравнению с регуляторными нормами, предписываемыми правительством. Для тех, кто стремится к объединению этих двух взглядов, будут интересны концептуальные ресурсы и аргументы, приведенные в главе 7. Здесь авторы **Лена Бигбалле, Хакан Хаканссон и Малена Ингеманссон** представляют точку зрения на инновации с перспективы промышленной сети. Они признают многие взаимозависимости, необходимые для реализации инноваций и участия многих сторон, расположенных вдоль ценностных цепочек строительства. Кроме того, они обращают внимание на тот факт, что реалии инноваций в строительстве соответствуют важному общему замечанию Шумпетера (1983) о том, что ресурсы, необходимые для инноваций, чаще всего предназначены совершенно для других целей. Данный факт означает, что инновации нельзя не назвать в некоторой степени разрушительными, и это почти всегда создает значительные препятствия. Инновация может стать успешной только тогда, когда создаются новые или различные пути взаимодействия между техническими и организационными ресурсами. Инновация продвигается вперед по пути взаимодействия и адаптации процессов, которые происходят между действующими лицами и их ресурсами. Такое тесное взаимодействие, включающее в себя обучение, долгосрочные связи и доверие, несовместимо с базовыми неоклассическими рыночными моделями, и имеет очевидные и значимые последствия для любой попытки сформулировать эффективную инновационную политику, а также для структурирования компаниями собственных инновационных стратегий.

Грэм Ларсен далее в главе 8 исследует сети реалий в области инноваций в строительстве. Его внимание сосредоточено не столько на создании новшеств, сколько на распространении инноваций и преобразовании инноваций, происходящих по мере их распространения среди только что созданных компаний. Ларсен интересуется многочисленными малыми и средними строительными субъектами промышленности Великобритании и представляет интерпретивный анализ большого набора данных о сетевых связях. Данные анализируются с помощью программного обеспечения для анализа

социальных сетей, а графические иллюстрации представляют собой редкий взгляд на сложные реалии сетей, в которые встроены действующие лица строительного сектора. Действующие лица являются частью динамических сетей, посредством которых инновации приобретают форму, меняются и оспариваются со временем, пусть даже и не изолировано от непосредственного окружения, и не без влияния более широких институциональных сил. Внутренние и внешние сети организаций сопровождаются наглядным материалом, которым дополнено обсуждение природы промышленных инновационных сетей в главе 7, улучшая наше понимание того, насколько, в буквальном смысле, широко распространены такие сети. Важный практический вывод, подчеркнутый автором, заключается в том, что содействие в распространении инновации должно быть контекстным и адаптированным под местную специфику, нежели чем основываться на общих инициативах лучших практик.

Другой взгляд на инновационные сети и сотрудничество **разработан Ким Хаугболь, Марианн Форман и Фредериком Бугрейном** в главе 9. Здесь, как и в главе 11 этого тома, основное внимание уделяется не сетям как таковым, а конкретной роли, которую играют клиенты в контексте инноваций. Представлен анализ, который детализирует способы, посредством которых клиенты могут влиять на инновации, находясь в роли вовлекаемых сторон: в качестве изготовителей, пользователей или посредников. Подобно тому, как в главе 6 обсуждались тонкости принятия решения о применении технологии микрогенерации, авторы главы 9 отмечают, что инновации реализуются не отдельными людьми, действующими самостоятельно, а через сложные взаимодействия, происходящие между действующими лицами и технологиями, которые совместно можно рассматривать в качестве формирующего компонента для динамических социально-технических систем. Действительно, приближаясь к идее инновации, движимой «с нулевого уровня» (Глава 5), если говорить о фактических источниках происхождения инновации, авторы обнаруживают, что клиенты зачастую тесно вовлечены в разработку инновации, и они, как выясняется, эффективно продвигают все виды инноваций: не только новые продукты, но также инновационные процессы, организационные и рыночные инновации.

Все главы в этом томе, начиная с главы 4 и заканчивая главой 9, рассматривают затрагиваемые вопросы фундаментально, принимая во внимание разные типы действующих лиц, их роли в качестве вовлекаемых сторон и комплексность их связей и взаимодействий в составе инновации. Абботт и соавт. в главе 6 сосредоточили свое внимание на влиянии политик и политических инструментов, сохраняя при этом акцент на действующих лицах. В результате авторы внедряют в анализ институциональные механизмы таким образом, который выходит за рамки идеи, которая предусматривает интеграцию в сети действующих лиц по отдельности.

В главе 10, не отходя полностью от устоявшегося пути, авторы **Тимоти Роуз и Карен Мэнли** подчеркивают значение институциональных механизмов для инновационного поведения и принятия решений даже больше, чем Абботт и соавторы. Точка отправления у Роуз и Мэнли сопоставима с той, что была также сформулирована Ларсеном в главе 8 и Уэймлином и Хайнцем в главе 11, а именно: инновации в строительстве обычно происходят посредством распространения. В главе 10 Роуз и Мэнли рассматривают вопросы принятия инновационных строительных материалов, и не столько процессы, которые участвуют в самом принятии, а больше то, как институциональные структуры влияют на такие процессы. Их анализ основан на более ранних исследованиях, в частности, на взглядах экспертов отрасли на результаты исследований с участием фокус-групп относительно условий принятия новых строительных материалов в строительстве дорог в Австралии. Аспектами институциональной структуры, на которые обращают внимание сами эксперты отрасли, являются, прежде всего, узкая практика проведения тендеров по проектам и трудности с прояснением фактического распределения рисков между сторонами. Эксперты предлагают такие смягчающие меры, как предварительная сертификация продукции, спецификации, ориентированные на эффективность, оценка эффективности инновации (после завершения строительного проекта, содержащего элемент инновации), и, в заключении, установление доверия между соответствующими сторонами (в частности, между поставщиками товаров и операторами дорожных активов), например, путем предварительного сотрудничества в контексте других проектов.

В главе 11 **Ханс Уэймлинк и Джон Хайнтц** проявляют такой же интерес к вопросам инновации, которые обсуждались и в предыдущих главах в отношении аспектов принятия и распространения инновации. Кроме того, эти авторы рассматривают институциональные механизмы. Однако здесь такие механизмы рассматриваются не как окружающее содержание, а как свойство самой отрасли. Авторы не оспаривают значимость сетей, но утверждают, что фрагментация и разобщенность являются явно выраженными характеристиками структуры отрасли, что воспрепятствует эффективному выполнению строительных проектов. Вместо того чтобы сожалеть о возможном отрицательном

влиянии фрагментации на инновацию, они подходят к проблеме с другой стороны и предлагают рассматривать не инновацию как таковую, а инновацию в качестве значимого инструмента для снижения пагубного влияния, которое оказывает фрагментация отрасли. Несомненно, не все инновации являются значимыми при таком подходе. Авторы обсуждают три формы инноваций, все три основаны на технологиях и определены клиентским спросом. В течение последних лет опыт Нидерландов показывает, что для удовлетворения клиентского спроса, ведущие строительные фирмы были направлены на дальнейшую интеграцию сторон в своих проектах. Такое условие было достигнуто тремя путями: через интегрированную реализацию проекта, построение информационного моделирования и интеграцию цепочки поставок. Все это представляет собой основные стратегии, с помощью которых технологические инновации могут использоваться для содействия более тесному взаимодействию компаний и других организаций и, в конечном итоге, для стимулирования эффективности отрасли. Как считают Уэймлинк и Хайнтц, требовательные клиенты являются ключом ко всему этому.

В главе 12 **Эдвард Минчин** и **Марта Гросс** также рассматривают проблемы спроса для анализа инновации при строительстве дорог, на этот раз не в Австралии, а в США. Несмотря на то, что клиентский спрос на инновации признается в качестве основного детерминанта, Минчин и Гросс вновь вводят институциональную структуру в качестве структуры, форма которой определяется политикой, и рассматривают инновации как «зависимую переменную». Они убеждены, что имеет значение структура систем реализации, которыми определяются приверженность строителей включать использование инновационных строительных материалов и их готовность к участию в других видах инноваций. Основываясь на нескольких ситуационных исследованиях, авторы находят признаки того, что некоторые типы структурного делового сотрудничества гораздо лучше способствуют инновации по сравнению с другими. В частности, «проектирование-строительство» (ПС) и «строительный менеджер как генеральный подрядчик» (СМГП) – это конфигурации систем реализации, которые способствуют инновациям, в то время как «государственно-частные партнерства» (ГЧП), похоже, не обладают тем же эффектом.

В заключительном труде этого тома, в главе 13 **Хели Куккари** и **Финн Орставик** приступают к обсуждению инновации с точки зрения экологической безопасности в строительстве (ранее это было проанализировано также в главе 6). Являясь ведущим автором исследования, Куккари смогла использовать результаты своих ранних исследований по разработкам и политике в этой отрасли в Финляндии. Приводится аргумент в отношении того, что строительные материалы оказывают огромное влияние на способы производства, использования и обслуживания антропогенной среды. Весьма удивительно, что, несмотря на очевидное значение физических материалов в отношении масштаба воздействия на окружающую среду со стороны строительного сектора, инновационная деятельность изготовителей строительных материалов редко исследуется сама по себе. Сегодня глобальные экологические проблемы, не в последнюю очередь климатические проблемы, подчеркивают необходимость факторов, определяющих инновационную продукцию. В этой главе авторы объясняют, каким образом было проведено исследование в Финляндии, чтобы провести глубокий анализ того, как изготовители воспринимают и реагируют на социальные проблемы, а также на связанные с этим задачи со стороны рынка. Проведено множество ситуационных исследований и собраны исторические данные о процессах инновационной продукции десяти изготовителей. Основные результаты заключаются в том, что слабые глобальные сигналы, издаваемые в направлении рынка и регуляторных факторов в Финляндии, постепенно переросли в экологические аспекты. Энергоэффективность явилась единственным наиболее важным стимулом, который привел к множественным модификациям материалов и изготовлению новых. На национальном уровне политика, направленная на развитие строительной отрасли, была преобразована из линейной политики, в значительной степени, основанной на технологиях (сравните обсуждения в главах 4 и 5), в расширенное ориентирование систем на экологически безопасное развитие отрасли. Технологические возможности все чаще рассматриваются в контексте средне- и долгосрочных потребностей для устойчивого развития. Авторы убеждены, что этот аспект удерживается не только на уровне национальной политики, но и на уровне фирм и их организаций: инновационная деятельность фирм все более мотивируется и рационализируется в виде попыток развития технологических и коммерческих решений, совместимых с возникающей «зеленой» экономикой; и это – не результат иррационального идеализма, а сочетание реальных политических структур и стимулирующих схем с одной стороны, и взглядов и способов мышления среди лидеров отрасли с другой.

Приведение однозначных выводов на основе разноплановых аргументов, представленных в этой главе, противоречило бы всей цели настоящего тома. Ключевые темы и теоретические взгляды, приведенные в каждой из глав, кратко излагаются в этой вводной главе, и, сводя подобным образом различные взгляды воедино, мы пытаемся показать, как различные взгляды на инновацию, которыми руководствуются авторы глав, сходятся в некоторых вопросах, и отличаются в других немаловажных аспектах.

Мы прибегли к приведенному анализу содержания книги для того, чтобы обратить особое внимание на различные способы использования концепции инноваций в литературе, посвященной инновациям в строительстве. Нашей целью явилось продемонстрировать то, что определить концепцию инноваций в четкой и общей форме возможно, не ограничивая сферу обсуждений об инновациях в строительстве. Кроме того, мы хотели показать, что вокруг инноваций объединено множество действующих лиц и результаты, вытекающие из инноваций, также многомерны. Несмотря на то, что многие полагают, что инновация – это постепенное распространение передовых технологий, разрабатываемых в исследовательских и научных лабораториях, такой аспект инновации дает лишь неполное представление о ней, и мы не можем считать его высоко репрезентативным.

Прежде всего, данный том представляет собой инновации как в значительной степени новое, нелинейное, многоуровневое и, следовательно, очень сложное явление. Мы увидели эту сложность и оспариваемый характер дебатов о том, как это явление следует понимать в строительной литературе: в качестве пускового механизма стимулирования различных взглядов на инновации в антропогенной среде. Фактически это – признание того, что данное суждение включает в себя то, что представляется множественными, противоположными, но, тем не менее, на вид обоснованными взглядами, что и явилось источником вдохновения для написания этой книги. Мы надеемся, что она послужит стимулом для более глубокого анализа и дальнейших дебатов и сможет стать эффективным инструментом для развития более утонченных взглядов и более конструктивных дискуссий об инновациях в секторе.

Литература

Abbott, C., Barrett, P., Ruddock, L. and Sexton, M. (2007), *Hidden Innovation in the Construction and Property Sectors RICS Research Paper Series*, 20. Manchester: University of Salford.

Drejer, I. (2004), *Identifying Innovation in Surveys of Services: A Schumpeterian Perspective Research Policy*, 33, 551–62.

Dubois, A. and Gadde, L.-E. (2002), *The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation Construction Management and Economics*, 20(7), 621–31. doi: 10.1080/01446190210163543.

Egan, J. (1998), *Rethinking Construction*. London: Department of the Environment, Transport and Regions.

Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. and Rothengatter, W. (Eds) (2003), *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lepatner, B. B. (2007), *Broken Buildings, Busted Budgets. How to Fix America's Trillion-Dollar Construction Industry*. Chicago and London: The University of Chicago Press.

Manseau, A. and Seaden, G. (Eds.) (2001), *Innovation in Construction. An International Review of Public Policies*. London and New York: Spon Press.

Orstavik, F. (2014), *Innovation As Re-Institutionalization: A Case Study of Technological Change in Housebuilding in Norway. Construction Management and Economics*, 32(9), 857–873.

Pavitt, K. (2005), *Innovation Processes*. In: Fagerberg, J., Mowery, D. C. and Nelson, R. R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. London: Oxford University Press, pp. 86–114.

Schumpeter, J. (1976), *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen & Unwin.

Schumpeter, J. (1983), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and The Business Cycle*. New Brunswick, NJ: Transaction Books

Silber, J. (2007), *Architecture of the Absurd. How "Genius" Disfigured a Practical Art*. New York: The Quantuck Lane Press.

Slaughter, E. S. (1993), *Builders as Sources of Construction Innovation. Journal of Construction Engineering and Management*, 119(3): 532–49.

Slaughter, E. S. (1998), *Models of Construction Innovation. Journal of Construction Engineering and Management*, 124(3): 226–31.

Slaughter, E. S. (2000), *Implementation of Construction Innovations. Building Research & Information*, 28(1), pp. 2–17.

- Stokes, D. E. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, DC: Brookings Institution Press
- Van de Ven, A., Angle, H., and Scott Poole, M. (Eds.) (1989), *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*. New York: Harper & Row.
- Van de Ven, A. H., Polley, D. E., Garud, R. and Venkataraman, S. (1999), *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press.
- Whyte, J. and Sexton, M. (2011), Motivations for Innovation in the Built Environment: New Directions for Research. *Building Research & Information*, 39(5): 473–82.
- Williams, T. (2005), Assessing and Moving on from the Dominant Project Management Discourse in the Light of Project Overruns, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(4): 497–508.
- Winch, G. (2003), How innovative is construction? Comparing aggregated data on construction innovation and other sectors – a case of apple and pears. *Construction Management and Economics*, 21, 6, 651–654.
- Woudhuysen, J. and Abley, I. (2004), *Why is Construction so Backward?* John Wiley & Sons, London.

2

Движущие силы инноваций в строительстве

Финн Орставик

Введение

По словам Международного банка реконструкции и развития (Всемирный банк, 2002 г.) социально-экономический прогресс достигается главным образом за счет развития и применения знаний. Наблюдая за строительными площадками по всему миру, представляется, что повседневная строительная практика укоренилась в традициях, зависит от дешевой и неквалифицированной работы и обеспечивает плохие условия труда без перспективы карьерного роста. Так выглядит и, что, несомненно, наиболее ярко проявляется в строительной отрасли бедных развивающихся стран. Но также были сделаны заявления относительно того, что в богатых, промышленно развитых странах строительный сектор имеет тенденцию оставаться застойным и замкнутым, отражающим корыстные интересы, вместо интересов формирующегося общества, основанного на знаниях (Лепатнер 2007). Вопрос «что не так со строительством» поднимается как в исследованиях строительного сектора, так и в политической среде, и одна из идей особенно остро отражается в дискуссиях. Она заключается в том, что участникам строительной отрасли необходимо осознать проблемы современности, принимать инновации и осознавать, что новизна и изменения – это единственный путь для процветания компаний.

Как указано во вводной главе этого тома, настало время обойти эту дискуссию. Переосмысление проблем может дать новое понимание и лучшую основу для осознания того, что на самом деле происходит в процессах, посредством которых создается антропогенная среда. Полезно еще раз подумать о том, что влечет за собой инновация в строительстве, а не продолжать приводить аргументы, основываясь на стандартных предположениях. Среди прочего имеется и утверждение о том, что инновациям в строительстве просто необходимо следовать в рамках стремления каждой компании к получению прибыли.

В этой главе переоценка начинается с переосмысления прошлого опыта и рассмотрения того, чем на самом деле являлась теория экономического развития Шумпетера (Шумпетер 1983, 2006). Как и другие экономисты классической школы, австрийско-американский экономист Шумпетер рассматривал экономическое производство как создание полезности и вовлечение специализированного человеческого труда в операции повторяющегося характера. Он представлял инновации как приковывающее к себе (необратимое) преобразование (качественное изменение) этих основных мер создания ценности. Главным предложением Шумпетера было то, что инновации были движущей силой роста и увеличения благосостояния в мире после промышленной революции (Шумпетер 1982, 1983). Теоретики инноваций и историки экономики с тех пор провели обширные исследования, которые подтверждают это утверждение: глобальная экономика продолжала расти из-за постоянной и основанной на инновациях конкуренции (например, Розенберг и Бердзелл, 1986; Ландес 2003; Тис 2013). Национальные и региональные экономики, а также промышленные сектора и отрасли преобразуются посредством инноваций. Такая общая тенденция, безусловно, охватывает строительный сектор, но многие наблюдатели считают, что сектор обладает огромным потенциалом для дальнейших инноваций, также и то, что это может полностью изменить облик этой огромной и очень важной части современной экономики (Мансо и Шилдс 2005; Ньютон, Хэмпсон и Дрогеюллер 2009; Аткин и Боргбрант 2010; Акинтой, Гулдинг и Завди 2012).

Цель этой главы состоит в раскрытии двух ключевых моментов: во-первых, общая модель роста, созданная инновациями, не может быть осуществлена без проблем, возникающих при переходе от уровня промышленности или экономики на уровень отдельных людей и организаций. Нельзя допускать, чтобы эффект значительного роста конкуренции, основанной на инновациях на макро- и мезоуровнях, не дал нам достичь явного понимания четких выводов, которые можно сделать из исследований происходящих инновационных процессов (например, Хендри 1989; Ван де Вен и др. 1989; Бийкер 1995; Ван де Вен и др. 1999), также как тех выводов, которые мы получаем, выполняя количественную оценку показателей успеха (таких как Одретш 1995), заключающиеся в том, что для взятых по отдельности фирм, то есть на микроуровне, инновации являются рискованными и очень часто неудачными.

Во-вторых, характер деятельности по созданию ценности, осуществляемой по мере создания антропогенной среды, таков, что коммерческие выгоды, получаемые от инноваций, оказываются менее крупными и еще более отдаленными в составе строительства, нежели чем в некоторых других

промышленных секторах. Несомненно, есть отрасли, в которых технологические изменения происходят быстро, инновации – это то, что невозможно избежать, и потенциальные выгоды от них значительны. Легко найти примеры компаний, которые обрели огромную прибыль, основанную на успешных инновациях, но существуют примеры компаний, которые погибли после небольшого успеха. В свете таких наблюдений «лотерея» кажется подходящей метафорой, выражающей то, на что похожа инновация для отдельной коммерческой фирмы: инвестиции в инновации сильно отличаются от инвестиций в уже установленную производственную систему, для которой можно с некоторой уверенностью рассчитать дополнительные доходы, получаемые от расширения системы. Инновации, подобно покупке билетов в лотерею, – это неуверенная попытка, конечный результат которой невозможно точно предсказать, а экономические результаты не поддаются расчету. Кроме того, лица, с успехом реализовавшие инновацию, могут получить прибыль буквально так же, как и победители лотереи, тем не менее, число победителей, как уже упоминалось, удивительно мало. В довершение ко всему, несмотря на то, что большинство из тех, кто покупает лотерейные билеты, проигрывают, владелец лотереи постоянно получает прибыль. Причиной является любопытное несоответствие между довольно равномерно распределенными, оптимистичными ожиданиями и крайне искаженными выгодами (Маккаффри 1994). В отношении инновации, у общества имеется удачная позиция «владельца лотереи». Как показывают летописи экономической истории, несмотря на неудачу большинства индивидуальных предпринимателей и фирм, реализующих инновации, для отраслей и национальной экономики инновации окупаются в долгосрочной перспективе.

Использование аргументов на микроуровне, релевантных только для макроуровня, является общеизвестной логической ошибкой в разрезе социальных наук. Тем не менее, нельзя ошибаться в аргументах в пользу желательности инноваций в целом и в долгосрочной перспективе – в аргументах в пользу инноваций на уровне отдельных лиц и фирм. Основной вклад Шумпетера в его теорию экономического развития состоял в возможности понимания того, как фундаментально иррациональное поведение (в экономическом смысле) создавало собой основу для общего динамизма капиталистической экономики (Шумпетер 1983, 2006). В своей ранней теории он утверждал, что роль индивидов, в особенности, отличающихся своим образом мышления, состоит в сохранении жизненно важной предпринимательской функции современной экономики. Он осознал, что, хотя с экономической точки зрения человеку стоит воздерживаться от того, чтобы ставить свое будущее в зависимость от лотереи и инноваций, благосостояние всех в долгосрочной перспективе по-прежнему зависит от тех немногих лиц, которые игнорируют обычные расчеты вероятности и прибыли. То, что иррационально на уровне личности рационально экономически на уровне всей системы и в долгосрочной перспективе.¹

Еще раз напомним, что нет непосредственного соответствия между ростом экономики в целом или отрасли и экономическим развитием отдельной фирмы. Общество получает большие прибыли от деятельности предпринимателей, которые, как было продемонстрировано в исследованиях, систематически переоценивают свои шансы на успех в отношении инноваций (например, Купер, Ву и Дункельберг, 1988). Но никто не может гарантировать положительную отдачу от инвестиций в инновации. Зачастую такие расходы не приносят никакой экономической выгоды. Следовательно, инвестиции в инновации могут являться скорее обязательством, нежели чем гарантией выживания в трудные времена. На этом фоне кажется довольно абсурдным тот факт, что строительные фирмы так часто подвергаются критике за решение сохранить свои расходы на инновации на низком уровне. Например, в отчете Эгана по Великобритании перечислен ряд признаков и проблем, которые, как он утверждал, должны были быть решены, чтобы улучшить работу компаний в этом секторе. Говорилось, что сектор в целом страдает от анти-инновационной культуры, которая нуждалась в срочных изменениях. Согласно отчету, отдельным лицам, группам и компаниям необходимо проявить более сильный интерес к обучению, развитию новых навыков и использованию новых технологий, а не сопротивляться изменениям (Эган 1998; Акинтой и соавт. 2012, с. 6–7).

В отличие от этого, аргументация данной главы заключается в том, что отказ от авантюрных инвестиций в инновации может действительно стать целесообразным с экономической точки зрения, и взамен следует сделать выбор в пользу применения дефицитных ресурсов, следуя более надежным способам, для получения дополнительного дохода или снижения затрат. Многие строительные фирмы противостоят проектам и реализации проектов, и зачастую получение прибыли должно являться

¹ Интересно отметить, хотя и за пределами аргумента в настоящей главе, что Шумпетер творчески объединил идею механизма микро-макро-моста, такого как «Невидимая рука Адама Смита», с дарвиновским представлением о выживании наиболее приспособленных особей. Суть его теории заключается в сложной работе предпринимательской функции, которая служит целям соединения микро-явлений с динамичными макро-реалиями капиталистических экономик.

наиболее приоритетным (Фостер 1969; Уильямс 2005). Следовательно, в своем противодействии значительным инвестициям в инновации, строительные фирмы можно называть рациональными и наиболее адекватными в общей совокупности фирм в экономике.

Разумеется, факт остается фактом: с точки зрения сектора, общества и бизнеса в отношении более продолжительного промежутка времени, низкие затраты на инновации действительно представляют собой упущенные возможности и замедление роста. То, что рационально в краткосрочной перспективе и на уровне единичной фирмы, принимающей решения, не одинаково рационально на совокупном уровне и в долгосрочной перспективе. Низкие инвестиции в инновации в строительстве представляют собой проблему, даже если являются результатом рационального индивидуального выбора. В этом смысле спонсируемые правительством эксперты и другие лица, заинтересованные в долгосрочной перспективе и будущем отрасли и общества, вполне могут быть правы, аргументируя необходимость в инновациях. Но предположение о причастности иррациональности на уровне фирмы и традиционалистская, анти-инновационная культура, совершенно очевидно является ошибочным.

При проведении исследований инновационного поведения в строительстве обоснованным предположением, которое соответствует традициям социологических исследований, является то, что фирмы и частные лица чаще всего рациональны и склонны знать, что для них хорошо. Если интерес к инновациям в строительном секторе меньше, чем в других секторах, следует искать для этого реальные и осязаемые причины. В рамках анализа, ориентированного на выбор и принятие мер, такие причины можно обсуждать с точки зрения экономических стимулов, а также можно предположить, что они связаны с неформальными неэкономическими факторами, ценностными ориентациями, социальными отношениями, нормами, формальными законами и положениями, и так далее. Сопrotивляясь искушению проникнуть в центр теоретической социологии, достаточно указать, что осязаемые факторы, влияющие на инновационное поведение, безусловно, могут быть как экономическими, так и неэкономическими, но эти два вида факторов, вероятно, в конкретных случаях сливаются воедино.

Если вновь обратиться к простой метафоре «лотерея», то может показаться, что положительные «экономические» стимулы для инноваций в строительстве могут быть не настолько сильными, либо менее вероятными, чем в других отраслевых секторах. Мотивация к реализации инноваций «неэкономического характера» должна рассматриваться с другого, неэкономического ракурса. Следует отметить, что в своей основополагающей работе по экономическому развитию Шумпетер (2006) утверждал, что инновации являются чем-то принципиально отличным от поведения, ориентированного на получение дохода. Он настаивал на том, что инновации не следует рассматривать исключительно в качестве экономического явления, даже несмотря на то, что инновация зачастую весьма значима с экономической точки зрения, и даже несмотря на экономические последствия, которые могут иметь значимость в отношении динамичности капитализма. Шумпетер считал, что причины для попыток реализовать инновации должны быть связаны с личными амбициями, желанием отдельных людей оставить свой след в жизни и так далее. Его обсуждение таких мотивов сегодня выглядит несколько устаревшим, но, как будет указано позже, неэкономические мотивы для инновации часто довольно легко отследить. Можно утверждать, что только в мире, в котором экономическое и технико-рациональное мышление стало доминирующим в духе времени и в нашей жизни, необходимо указать на очевидный и простой факт, что люди имеют глубокие мотивы для создания новизны, и это выходит далеко за рамки простого стремления к экономическому успеху. Книга Трэйси Киддер (1981) об искусстве и практике создания сложных цифровых компьютеров может трактоваться как своевременное напоминание об этом простом факте. Подробный этнографический отчет о процессе инноваций в стремительно развивающейся компьютерной фирме на восточном побережье США в конце 1970-х годов однозначно демонстрирует, что даже в контексте высокотехнологичного бизнеса США процесс инноваций не может сводиться только лишь к поиску прибыли.

Таким образом, основное внимание в оставшейся части этой главы уделяется следующему: «какие факторы влияют на выбор строительных фирм, чтобы они действовали экономически рационально и были менее склонными к тому, чтобы делать ставку своего будущего на инновации». С точки зрения отрасли и общества, несомненно, интересно рассмотреть также и то, как повысить заинтересованность строительной фирмы, чтобы начать делать ставки на инновации и, следовательно, действовать, как действуют фирмы в отраслях, требующих инноваций. Но это сложный вопрос, и в выводах этой главы можно сделать лишь несколько предварительных примечаний.

Инновации в антропогенной среде отличаются от инноваций в массовом производстве товаров, которые были основным направлением промышленного развития во времена Шумпетера. Тем не менее, инновации в продукции и процессах, а также экономика в масштабе, которая является типовой для промышленного производства, продолжали оказывать влияние на инновационную политику и исследования инноваций до сегодняшнего дня (Дрейер 2004). Данный факт является одной из причин того, почему традиционные подходы к анализу строительных инноваций в статистике промышленности имеют серьезные недостатки и почему общее понимание инноваций в строительстве продолжает оставаться слабым (Ганн и Солтер 2000; Уинч 2006). Несмотря на это, как указывает Дрейер (Дрейер, 2004), в работе Шумпетера доступны фундаментальные идеи, необходимые для простой и последовательной концептуализации инноваций в различных отраслях и секторах. В своей теории он рассматривал экономику так же, как представители классической экономики до него, в качестве системы производства и обмена, в которой человеческий труд необходим для создания и обмена всеми вещами, которые служат для удовлетворения потребностей человека. Товары и услуги создаются как комбинации ресурсов. Экономическая система будет стремиться к состоянию равновесия, когда потоки материалов и денег сбалансированы и могут быть устойчивыми. В отсутствие внешних влияний производственная деятельность принимает форму повторяющихся операций и циклов. Конкуренция влечет за собой необходимость повышения эффективности, которая достигается за счет более эффективного разделения труда, обучения и постепенного улучшения и совершенствования процедур.

Только в этом аспекте Шумпетер отходит от основного направления классического экономического теоретизирования. Инновация представлена в качестве перебоев и сбоев для системы экономического производства, балансируемой другим способом. Инновация – это новая комбинация, представляющая разрыв с прошлым. Новая комбинация, как правило, исходно нерентабельна, но со временем может стать высоко прибыльной, если будет успешно внедрена и ассимилирована в постепенно трансформирующейся экономической системе. Тем не менее, судьба любой новой комбинации неопределенна, и мотивация к инновации не может быть основана на рациональном и точном расчете результатов. Влияние, в некоторой степени, не установлено, при этом, фундаментальная мотивация к инновации, по мнению Шумпетера, не попадает под действие экономики. Скорее всего, движущими факторами к инновации являются конкретные люди, Шумпетер называет их «предпринимателями», которые (как Киддер также показывает нам в упомянутой ранее книге «Душа новой машины») увлечены своим творением и иррациональны в своей бескомпромиссной приверженности реализации своего новшества.

В качестве новых комбинаций, инновации обычно производятся из ресурсов, которые уже использовались в сложившейся системе производства. Таким образом, инновации не только создают перебои в потоках этой системы, но также имеют тенденцию влиять на людей, осуществляющих свою деятельность в установленной системе. Эти люди обладают компетенциями, которые развивались и совершенствовались в системе. По этой причине капиталистическая динамика характеризуется не только творчеством и ростом, но также разрушением и ущербом. Независимо от этого, инновации означают изменения в работе, которые выполняют люди для создания вещей, удовлетворяющих потребности, и кажется разумным здесь дать определение инновациям в качестве целевых и осуществляемых человеком изменений, предпринимаемым в рутинных и институционализированных способах создания ценности. В данном контексте «ценность» не имеет ничего общего с прибылью, а относится к общей полезности творения, которое потенциально, прямо или косвенно, посредством слияния с другими продуктами, служит для удовлетворения потребностей человека.

Инновации в строительстве

По мнению Уинч (1998), Слотер (1998, 2000), Ганн и Солтер (2000) и соавт. для строительных фирм, которые являются изготовителями сложных комплексных систем, инновации труднодоступны, нежели чем для компаний, осуществляющих свою деятельность в некоторых других областях промышленного производства. Когда аргумент сформулирован в ракурсе Шумпетера, становится очевидным, что производство в объеме единовременных строительных проектов само по себе имеет много общего с инновацией: создание ценности здесь, в конечном счете, заключается в создании конкретного объекта (или целого ряда объектов), который может служить для удовлетворения потребностей, что по необходимости включает в себя объединение множества различных элементов в новую, и, в некотором смысле, также уникальную комбинацию.

Современное строительство – это основанное на проектах, системообразующее предпринимательство, которое зависит от крупных и разнородных групп участников проекта. Построенные объекты являются настолько сложными и динамичными системами, насколько они созданы в результате сложных проектов.² Как указывалось выше, производство в обычном предоставлении услуг и промышленное массовое производство со временем доводится до совершенства, в частности, благодаря специализации задач, повторению и обучению. В этих случаях сложность (отсутствие интеграции, непрозрачные функциональные зависимости, нелинейное развитие и непредсказуемость) уменьшается и трансформируется таким образом, который делает ее более управляемой на этапе производства. В определенных условиях, производственные системы и организации создаются, стабилизируются и совершенствуются в течение длительных периодов окупаемости (Хоншелл 1984), поэтому производство в объеме длинной серии идентичных и почти идентичных продуктов³ осуществляется лишь с небольшими отклонениями и изменениями в качестве. Подходящие примеры можно привести из автомобильной и полупроводниковой промышленности, где массовое производство определенных материалов способно принести прибыль и создать условия для непрерывных инновационных исследований, которые смогут поддерживать бизнес в долгосрочной перспективе.

То, что происходит в производстве антропогенной среды, более сопоставимо с разработками, происходящими до фактического начала массового производства, а не с самим серийным производством. По этой причине строительство не в состоянии обеспечить значительную экономию за счет масштаба производства. Вопросы сложности должны решаться на протяжении всего проекта строительства: при проектировании и при сборке материалов, компонентов и передовых технических систем. Не имея возможности пробных запусков и оптимизации производственной системы способами, которые используются при массовом производстве, необходимо использовать другие стратегии, чтобы решить сложные вопросы. Модуляризация, стандартизированные детальные проекты и спецификации строительных материалов, а также установленные процедуры, институционализированные посредством неформальных норм и формальных правил, являются ключевыми ресурсами в рамках мер по управлению сложностью.³

Временный характер организации строительного производства (охватывающего как проектирование, так и строительство), непредвиденные и нелинейные свойства процесса разработки и плавающий характер приверженности и участия различных участников и сторон все вместе очень напоминают то, что происходит в инновационных процессах согласно Ван де Вен и другим авторам, (Ван де Вен, Англ and Скотт Пул 1989; Ван де Вен и соавт. 1999). Тем не менее, несмотря на то, что строительство как сложный процесс проектирования и производства имеет некоторые интригующие сходства с инновациями, и, несмотря на то, что строительство в определенном конкретном смысле заключается в создании новых комбинаций, нельзя допускать смешения понятий строительства и инновации, либо неверно сделать вывод в отношении того, что строительство обязательно является инновационным бизнесом. Ключевым критерием отличия инноваций от других видов человеческой деятельности является, как было указано выше, то, в какой степени действия соотносят приковывающие к себе преобразования в устоявшихся подходах с созданием ценности. Строительные проекты включают меры по созданию временной производственной организации, но такой подход к производству построенных объектов сам по себе стабилен, и изменение его не является целью большинства строительных проектов. В общем, несмотря на то, что строительные проекты могут выглядеть как инновационные, в действительности это не так.

Инновации в строительстве и сложность задач

Некоторые строительные проекты, такие как проект, о котором говорит Крейнер в главе 3 этого тома, продолжают стремиться стать инновационными. Для реализации инноваций необходимо внести некоторые изменения в подход к производству построенных объектов, придерживаться его и стать частью будущих строительных работ и методов. Как указывают Уайт и Секстон, неоднородность

² В настоящей главе комплексность определяется как свойство систем. Как утверждает Луман (1984), системы – это наборы элементов, которые функционально связаны. Но только некоторые элементы связаны напрямую. Другие элементы связаны только косвенно через другие элементы. Комплексность обусловлена тем, что ссылки предоставляют возможность обратной связи, а также тем, что каждый элемент имеет свою ограниченную способность развивать отношения с другими элементами. Полная интеграция невозможна, поскольку каждый элемент может быть напрямую связан только с небольшой долей от общего числа элементов в системе. В отсутствие полной интеграции, а также с зависимостями и циклами обратной связи, которые могут изменяться с течением времени, системы наделяются непредвиденными свойствами. Действия в таких сложных системах всегда подвержены неопределенности и риску

³ Аналогичный аргумент может быть применен к другим отраслям, таким как индустрия программного обеспечения, и к более осязаемым проектам различных видов.

участников и их различные мотивации создают значительные проблемы для тех, кто желает установить уровень доверия и сотрудничества, который необходим для эффективной инновационной деятельности (Уайт и Секстон 2011, с. 477–78). Данный вопрос касается не только отношений или коммуникативных навыков. Многие различные виды взаимозависимого производства имеют место в строительном проекте, но взаимозависимости не всегда очевидны, и их влияние не просто оценить. Ситуация, с которой сталкиваются стороны, ориентированные на инновации, состоит в том, что сложность усугубляет проблемы, связанные с определением основных зависимостей и поиском способов их устранения.

Дюбуа и Гадде (2002) отметили, что связи между фирмами в строительном секторе, как правило, ослаблены. Слабая связь может рассматриваться как причина сложности (отсутствие интеграции), так и как следствие сложности: сама по себе слабость представляет собой целевую буферизацию, снижающую риск внешних потрясений в фирме или проекте. Согласно Дюбуа и Гадде, эта буферизация является источником значительной гибкости в системе, и поэтому она очень полезна. Субподряд и использование временных работников является при этом ярким примером, что дает владельцу проекта возможность своевременно масштабировать деятельность и активизировать конкретные профессиональные умения, в зависимости от потребностей проекта. В то же время, однако, состояние слабой связи снижает эффективность процессов обучения в этом секторе (Дюбуа и Гадде, с. 628–29). Доказательства этому можно проследить, среди прочего, в работе по обеспечению безопасности, при которой временная работа и многие слои субподрядчиков представляют собой очень серьезную проблему. По той же причине слабая связь также влияет на распространение инноваций и усложняет установление интеграции и доверия между сторонами, которые, по мнению Уайта и Секстона (2011), необходимы для развития инноваций.

Инновации в строительстве и асимметричная информация

Сложные операции во многих сферах деятельности зависят от решений, принимаемых и разрабатываемых специалистами, посредством чего разрешаются множественные сопутствующие потребности и противоречивые цели. Критические бизнес-решения принимаются на основе знаний и навыков вовлекаемых лиц, и большая часть этих решений принимается негласно (Поланьи 1962; Венгер 1999). Формальные расчеты и технически-рациональные рассуждения играют определенную роль, но в конечном итоге люди принимают множество важных деловых выборов и решений, основываясь на своих собственных чувствах и результатах переговоров между сторонами (Шон 1982). Несколько авторов утверждали (например, Гидденс 1991; Тсукас 2003), что реализация полного потенциала человека зависит от способности человека отпустить контроль над определенными аспектами результативности работы. Чтобы умело освоить многомерный и взаимосвязанный набор задач, необходимо, в определенном смысле, перестать думать о том, что происходит. Такой подход верен только тогда, когда работники имеют большой опыт и являются знающими и умелыми исполнителями задач. Такие исполнители обладают негласными знаниями и, перефразируя Поланьи, знают гораздо больше о том, чем они занимаются, в сравнении с тем, что они могут с легкостью выразить словами (Поланьи 1962).

Этот общий подход также может применяться к практике в строительстве. Профессионалы, мастера и многие другие люди, которые принимают активное участие в разработке и производстве, являются опытными работниками. То, что многое из того, что они знают, является негласным, не обязательно означает, что оно невыразимо в фундаментальном, эпистемологическом смысле (Цукас 2003). Такое заявление просто означает, что они как стороны в процессе строительства знают гораздо больше о том, что создается ими и их коллегами, чем они могут сформулировать словами. Как видно из наблюдения за коммуникацией строительных проектов, некоторые знания передаются, но в целом информация распределяется между людьми очень неравномерно (Эммит и Горс 2003, 2007; Дэинти, Мур и Мюррей 2006).

Из этого следует, что асимметричная информация широко распространена в строительстве, и это условие настолько тесно связано с фундаментальными свойствами строительного проектирования и производства, что не существует простого способа избавиться от нее. Даже если мы пренебрегаем неосуществимостью и высокими затратами на тщательный мониторинг операций на месте, оценка эффективности будет действительно сложной, поскольку причины конкретных действий зачастую могут быть полностью известны только самим работникам. Решения не могут быть основаны на полном наборе данных из-за сложностей в принятии решений и скрытых важных знаний (Уинч 2010).

В своей основной статье о «рынках лимонов» Акерлоф (1970) представил новаторский анализ последствий несовершенной информации на рынках. Указывая на то, как информация о состоянии подержанного автомобиля асимметрично распределяется между покупателем и продавцом, он показал в этой статье, как искаженное распределение оказывает пагубное влияние, в первую очередь на сам рынок, а затем и на продукты, которые продаются на рынке. Акерлофа интересовало, почему рынки подержанных автомобилей систематически попадают в порочный круг, когда цены на автомобили и качество старых автомобилей снижаются, что ведет к упомянутому «рынку лимонов» и к сокращающимся, а иногда и полностью иссякающим рынкам.

Дело в том, что ту же логику, которую Акерлоф применил к рынку подержанных автомобилей, можно применить к рынку строительных услуг и зданий. В условиях серьезной асимметричной информации цены на услуги, оказываемые в строительстве, не будут отражать качество предоставляемых услуг. Скорее, цены будут понижаться, отражая оценку покупателями потенциальной стоимости и риска низкого качества продукта. Такой эффект также был впоследствии подтвержден на опыте, например, при анализе влияния законов о раскрытии состояния имущества на цены на жилье (Нанда и Росс 2009).

Здесь уместно отметить следующее: из условия асимметричной информации и логики «рынка лимонов» следует, что для ремесленников и других поставщиков услуг экономически нерационально обеспечивать высокое качество строительства, а для строителей – выше, чем среднее качество строительства. Такое предположение следует из общего факта, что ценообразование не будет соответствовать усилиям и затратам на обеспечение более высокого качества. Следовательно, логика «рынка лимонов» представляет собой экономический сдерживающий фактор и для инноваций в строительстве. Когда показатель более высокого качества не замечен или не понят, или по другим причинам не принимается во внимание покупателями, инвестиции в инновации, улучшающие качество, просто не окупаются. В этом контексте данные покупатели являются не только конечными пользователями. Кроме того, асимметричная информация будет влиять на профессиональных строителей, мастеров и других лиц аналогичным образом (но, возможно, менее серьезно, поскольку они могут быть более осведомлены о происходящем, чем среднестатистический конечный пользователь).

Таким образом, состояние асимметричной информации подрывает связь между производительностью и ценой в цепочке создания ценности и, следовательно, снижает экономические стимулы для повышения качества. Но можно ли привести этот аргумент при обсуждении экономических стимулов для инноваций в строительстве в целом? Как указывалось ранее в этой главе, основным экономическим стимулом для инноваций является шанс заработать большие деньги в случае удачи, когда инновации действительно оправдываются. Не ясен тот факт, все ли виды инноваций будут не поощряться слабым рынком, при котором связь между производительностью и ценой является слабой. Если, например, инновации повлекут за собой более сильную позицию или даже монополию на рынке, то инновации будут экономически интересными независимо от проблем асимметричной информации. Однако во всех случаях, когда инновации ориентированы на незаметное улучшение качества, например, при замене стандартных гипсокартонных плит на водостойкие плиты во влажных помещениях (Орставик 2014), экономический стимул для инноваций будет незначительным.

Инновации в строительстве и многопараметрическая оптимизация

Большая часть работ, выполняемых в строительном секторе, может быть задумана в качестве параллельных систем. Комплексность – это свойство систем, при этом создание антропогенной среды охватывает множество систем, каждая из которых имеет определенную степень комплексности; эти системы также связаны друг с другом, образуя комплекс систем. Базовая физическая структура построенного объекта состоит из множества связанных элементов, образующих систему, обладающую несколькими продвинутыми свойствами, например, физической гибкостью и экологической безопасностью. Многие специализированные подсистемы созданы и связаны со сформированной базовой структурой и между собой. Например, технические подрядчики разрабатывают технические системы для циркуляции воздуха и управления климатом, освещения, электроснабжения, циркуляции воды, лифтов и так далее. Другие специализированные фирмы могут быть наняты для поставки фасадных систем, систем противопожарной защиты и т.д. в рамках более крупной составной системы построенного объекта. Каждая из них является системой в отдельности и со своей особой логикой, но несколько систем должны быть функционально связаны, именно здесь возникает необходимость создания нескольких подсистем для обеспечения взаимодействия. Формируемая совместимость

(Луман в своей теории систем (1984) назвал ее «взаимопроникновение») достигается техническими средствами. Например, электрическая система и система водоснабжения изолированы друг от друга для надлежащего функционирования, но в некоторых точках воздействуют друг на друга. В таких точках внутренние события в составе одной системы используются в качестве входных данных для другой системы (например, поток воды в кране может регулироваться электрическими сигналами от фотоэлемента).

Как построенный объект, так и строительный проект как таковой можно представить в виде комплексной системы. Каждая из таких систем создается сторонами в ходе реализации проекта, при этом операции в строительном проекте ориентированы на одну систему (скажем, на водопровод) и не должны вступать в конфликт с другими системами. Действия и решения, относящиеся к операциям, как при проектировании, так и на этапе производства, прежде всего, должны быть оправданными с точки зрения адекватности в рамках соответствующей им системы. Тем не менее, оценку адекватности созданного продукта невозможно выполнить, если полностью отсутствуют знания о других системах. Разделение труда и специализация служат для уменьшения и структурирования комплексности. На практике это означает, что работа для многих участников упрощается, поскольку они могут сосредотачивать внимание на экономике и функциональности своей собственной системы. (Например, для водопроводчика более чем достаточно разобраться в системе сантехники и убедиться, что зависимости между элементами этой системы должным образом учтены, не затрачивая слишком много времени на решение непредвиденных проблем.) Тем не менее, преобразования операций в экономически эффективные и адекватные в рамках всего проекта не следует полностью игнорировать, и наиболее очевидно – особенно теми, кто обладает определенным уровнем управленческой ответственности, например бригадирами, мастерами и руководителями проектов.

Таким образом, одновременное построение системы является непростой задачей в разной степени для всех участников проекта строительства. Даже простые операции могут иметь непредвиденные последствия. (Например, электрик не может прокладывать кабели там, где сантехники размещают трубы, и в случае если место прокладки труб меняется из-за особого решения, разработанного плотниками в ответ на особые требования, предъявляемые другим участником, таким как покупатель квартиры.) Таким образом, вовлеченные лица сталкиваются с необходимостью сбалансировать множество различных потребностей одновременно. Результаты конкретных операций могут быть легко оптимизированы в отношении одного вопроса (стена может быть легко установлена там, где желает покупатель квартиры для того, чтобы расширить пространство для большой кровати), но в случае строительства результат выполняемых операций крайне редко может оказаться оптимальным во всех отношениях, которые все стороны считают значительными. (Стоит ли создавать место для большой кровати, если это подразумевает дополнительную работу, которую должны выполнять плотники, электрики и сантехники?) Необходимо найти баланс, и, учитывая ограниченность ресурсов, следует ожидать, что избранные решения сочтутся несовершенными для одной или нескольких сторон или даже всеми участниками.

Здесь важно отметить, что результаты работ могут оказаться неоптимальными во многих отношениях, но с точки зрения системы их можно считать оптимальными. Экономисты используют термин «оптимальность по Парето», чтобы выделить конкретный критерий оптимизации систем. Простое определение оптимального положения вещей по Парето заключается в том, что ни один элемент системы не может быть усовершенствован для создания чистой выгоды для системы в целом. Другими словами, когда все возможные улучшения в системе имеют побочные эффекты, которые влекут за собой расходы, превышающие достигнутые выгоды, система оптимальна по Парето.

Рассматривая построенный объект как систему, оптимальность по Парето является абстрактным идеалом того, что может быть достигнуто как для готового здания, так и для эксплуатации строительного проекта. Однако оптимальность по Парето – это абстрактное понятие, которое не может быть полностью реализовано в условиях сложности высокого уровня. На практике невозможно оценить построенный объект или строительный проект в качестве системы так, чтобы можно было решить, когда будет достигнута оптимальность по Парето. Видя, что оптимизация комплексной системы также имеет временное измерение, становится еще более очевидным, что на практике невозможно судить о том, какое влияние оказывают реализуемые действия на возможность достижения оптимальности по Парето на более позднем этапе строительного проекта.

Несмотря на это, все же было бы целесообразно использовать идею оптимальности по Парето в качестве руководства к действию и принятию решений (так называемое эвристическое правило). Данное правило будет означать, что стороны и участники должны быть немного скромнее в отношении своих собственных интересов и усилий в проектах. Оптимальный результат по Парето не будет

зависеть от достижения оптимальных результатов по какому-либо одному соответствующему показателю, наоборот: лучший результат может быть реализован только в том случае, если каждый желает активно вести переговоры с целью достижения баланса между всеми соответствующими задачами в проекте.

Такой подход к многопараметрической оптимизации можно наблюдать на практике в ряде строительных проектов. Мудрый руководитель проекта знает, что бессмысленно оптимизировать отдельные аспекты производимого продукта, потому что это мало что добавит к общему результату и возможно даже значительно умалит его. Учитывая неизбежные ограничения ресурсов, не имеет особого смысла требовать совершенства или предоставлять совершенный продукт какому-либо отдельному участнику проекта и для любого отдельного аспекта проекта. Достаточно хороший показатель на самом деле лучше для всех, потому что система в целом выигрывает от неоптимальных решений в различных подсистемах, составляющих совокупность.

Каков тогда простор для инноваций в проекте, в котором идеалом должна быть многопараметрическая оптимизация сложной системы? Казалось бы, стимулы для инноваций слабы, если инновация не обладает свойствами, которые позволяют улучшить производительность всей системы – будь то проект как таковой или построенный объект. (Примерами таких инноваций могут служить недорогие системы временного покрытия, которые делают возможным сухое строительство во влажном климате, и новые технологии для снижения затрат, применяемые к такой подсистеме, как сантехника.) Во многих других случаях многопараметрическая оптимизация будет служить сдерживающим фактором для увеличения затрат и повышения качества инноваций. Продолжающиеся переговоры с несколькими участниками всегда будут ограничивать то, чего отдельные заинтересованные стороны могут достичь в своих конкретных областях. Улучшение качества или производительности не может оцениваться просто обособленно при условии, что все остальное является постоянным. Любое новшество, требующее дополнительные ресурсы, должно оцениваться с точки зрения его достоинств относительно того, что теряется в других частях проекта. По всей видимости, это представляет собой серьезное препятствие для распространения инноваций в строительстве и приведет к тому типу потребностей в продвижении инноваций, которые предложены в 11 главе Роузом и Мэнли в этом томе, при котором нужно активно убеждать участников в том, что предлагаемые инновации действительно приносят чистую выгоду проекту в целом и всей совокупности того, что создается в проекте.

Выводы

Обсуждение стимулов для инноваций в строительстве в этой главе показало, что высокая степень комплексности отрицательно влияет на то, насколько фирмы и частные лица могут рассчитывать на достижение нужного результата и на получение значительных экономических выгод от инновационного успеха. «Комплексность создает неопределенность и заставляет участников придерживаться установленных методов и решений в своей работе, в той степени, при которой уровень комплексности был бы ниже». Режим производства в строительстве довольно специфичен (но далеко не уникален) в отношении способа управления комплексностью. Основанное на практике обучение и негласное знание необходимы для создания условий асимметричной информации. Она приводит к разрыву цены и эффективности, создавая экономические препятствия для инноваций, направленных на повышение уровня качества. Было высказано предположение, что этот сдерживающий фактор может быть менее сильным для некоторых инноваций, например, для тех инноваций, которые приводят к улучшению рыночных позиций компании. Кроме того, было отмечено, что сочетание комплексности и слабой связи участников может создать порочные круги, то есть самоусиливающийся механизм, в котором поддерживается как комплексность, так и слабая связь. Был выдвинут аргумент, что это приводит к неблагоприятным условиям для обучения и распространения инноваций. Наконец, было использовано понятие многопараметрической оптимизации для того, чтобы показать, что характер производства строительных работ, которые представляют собой комплексные сопутствующие системы, также является фактором, затормаживающим повышение стоимости и реализацию инноваций, направленных на повышение качества. Казалось бы, этот механизм придает склонность к повышению уровня систем до создания инноваций. Такие инновации могут быть разработаны как для усовершенствования строительного проекта, так и всего строящегося объекта.

Общей нитью, объединяющей все обсуждения в этой главе, является информация. Недостаточная и асимметричная информация – это единственная проблема, которая снижает экономические стимулы

для инноваций при проектировании и производстве антропогенной среды. Непрозрачность взаимодействий в процессе проектирования и производства влияет на фирмы посредством нескольких различных механизмов, позволяющих им действовать более рационально с экономической точки зрения и в меньшей степени желать сделать ставку на инновации. Действительно, сложно выиграть по крупному, создавая и распространяя специфические инновации, так как даже инновации в ограниченном объеме могут повлиять на систему так, что ее будет сложно спланировать и осмыслить.

Для более полного раскрытия темы этой главы и для подтверждения выводов необходимы практические исследования. В настоящем анализе присутствует очевидное ограничение, так как он однозначно основан на идее Шумпетера: инновация – это всегда риск, а результаты непредсказуемы. Без сомнения, в бизнес-процессах, происходящих в рамках реализуемых проектов и в фирмах, происходят согласованные улучшения, и они могут представлять собой значимые инновации. Как указано в главе 13 этого тома, инновации также имеют место в производстве строительных материалов, инструментов и оборудования, применяемых как при проектировании, так и при производстве антропогенной среды. Некоторые из них являются чисто системными, например, моделирование информации застройки, а другие – нет.

Недавние труды, посвященные исследованию инноваций, которые могут оказаться полезными для продолжения исследований инноваций в строительстве, посвящены вопросам о том, могут ли новые подходы к организации инноваций иметь потенциал для более эффективного решения проблем неопределенности. Эти работы имеют тенденцию подходить к феномену инноваций с более системной точки зрения, чем раньше. Например, фокусируясь на инновациях в сфере услуг (Ден Хертог, Ван дер Аа и де Йонг, 2010), в настоящем исследовании предпринята попытка предоставить обоснование запоздалому пониманию Шумпетером того, что предпринимательская функция может стать интернализированной в капиталистической экономике, делая единого и принципиально иррационального предпринимателя пережитком прошлого (Шумпетер 1976; Остерхаммель 1987).

В заключении, следует еще раз напомнить о том, что в этой главе основное внимание уделялось экономическим стимулам, тем не менее, основная мотивация к инновации не обязательно должна быть экономической. Инновация может быть связана с необходимостью обеспечения экологической безопасности, безопасности труда или с множеством других важных аспектов. Создание новшеств отражает то, к чему стремится человек, а инновация привносит фундаментальность в создание формы мира, выходя далеко за пределы того, что создает высокую прибыль в успешных фирмах в течение ограниченного периода времени. Такое широкое понимание значимости инноваций в строительстве, безусловно, также заслуживает большего внимания в исследованиях.

Благодарность

Основные идеи, изложенные в этой главе, были впервые разработаны в рамках исследовательского проекта, известного под коротким названием «Обычное строительство – простое мореплавание?». Тема исследования: «Процессы получения знаний и инновации в строительстве»; исследование проводилось в Норвегии в период с 2007 по 2012 гг. Проект финансировали Исследовательский совет Норвегии (80%, проект № 182647/i40) и отраслевые партнеры Veidekke Entreprenør AS, Федерация норвежской строительной промышленности и Фонд региональных представителей по безопасности (20%). Автор хотел бы выразить благодарность за эту поддержку и, в частности, Тронду Болвикену, Йоргену Лигаарду, Халвору Лангсету и Йорну Линдстаду за их значительный вклад в этот проект.

Литература

Akerlof, G. A. (1970), The Market for “Lemons”: Quality, Uncertainty and the Market Mechanism *Quarterly Journal of Economics* 84(3), 488–500.

Akintoye, A., Goulding, J. and Zawdie, G. (Eds.) (2012), *Construction Innovation and Process Improvement*. Oxford: Wiley-Blackwell.

Atkin, B. and Borgbrant, J. (Eds.) (2010), *Performance Improvement in Construction Management*. London and New York: Spon Press.

Audretsch, D. B. (1995), Innovation, Growth and Survival, *International Journal of Industrial Organization* 13(4): 441–57.

Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA and London: MIT Press.

- Cooper, A. C., Woo, C. Y. and Dunkelberg, W. C. (1988), Entrepreneurs' Perceived Chances for Success, *Journal of Business Venturing*, 3(2): 97–108.
- Dainty, A., Moore, D. and Murray, M. (2006), *Communication in Construction. Theory and Practice*. London and New York: Taylor and Francis.
- Den Hertog, P., Van der Aa, W. and de Jong, M. W. (2010), Capabilities for Managing Service Innovation: Towards a Conceptual Framework, *Journal of Service Management*, 21(4): 490–514.
- Drejer, I. (2004), Identifying Innovation in Surveys of Services: A Schumpeterian Perspective, *Research Policy*, 33: 551–62.
- Dubois, A. and Gadde, L.-E. (2002), The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation, *Construction Management and Economics*, 20(7): 621–31.
- Egan, J. (1998). *Rethinking Construction*. London: Department of the Environment, Transport and Regions.
- Emmitt, S. and Gorse, C. A. (2007), *Communication in Construction Teams*. London and New York: Taylor and Francis.
- Emmitt, S. and Gorse, C. A. (2003), *Construction Communication*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Foster, C. F. (1969), *Building with Men: An Analysis of Group Behaviour and Organization in a Building Firm*. London: Tavistock.
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems, *Research Policy*, 29: 955–72.
- Giddens, A. (1991), *Modernity and Self-Identity. Self and Society in the Late Modern Age*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Hendry, J. (1989), *Innovating for Failure. Government Policy and the Early British Computer Industry*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hounshell, D. A. (1984), *From the American System to Mass Production, 1800– 1932. The Development of Manufacturing Technology in the United States*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Kidder, T. (1981), *The Soul of a New Machine*. London: Penguin Books.
- Landes, D. S. (2003), *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lepatner, B. B. (2007), *Broken Buildings, Busted Budgets. How to Fix America's Trillion-Dollar Construction Industry*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Luhmann, N. (1984), *Soziale systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Manseau, A. and Shields, R. (Eds.) (2005), *Building Tomorrow: Innovation in Construction and Engineering*. Aldershot: Ashgate.
- McCaffrey, E. J. (1994), Why People Play Lotteries and Why It Matters. *Wis. L. Rev.*, 71.
- Nanda, A. and Ross, S. L. (2009), The Impact of Property Condition Disclosure Laws on Housing Prices: Evidence from an Event Study Using Propensity Scores, *Journal of Real Estate Finance Economics*, 45, 88–109. doi: 10.1007/s11146-009- 9206-y.
- Newton, P., Hampson, K. and Drogemuller, R. (Eds.) (2009), *Technology, Design and Process Innovation in the Built Environment*. London: Taylor and Francis.
- Orstavik, F. (2014), Innovation as Re-Institutionalization: A Case Study of Technological Change in Housebuilding in Norway, *Construction Management and Economics*, 32(9), 857–873. <http://dx.doi.org/10.1080/01446193.2014.895848>.
- Osterhammel, J. (1987), Varieties of Social Economics: Joseph A. Schumpeter and Max Weber. In: W. J. Mommsen (Ed.), *Max Weber and His Contemporaries*. London: Allen and Unwin.
- Polanyi, M. (1962), *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 106–20.
- Rosenberg, N. and Birdzell, L. E. (1986), *How the West Grew Rich: The Economic Transformation of the Industrial World*. London: Tauris.
- Schön, D. A. (1982), *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- Schumpeter, J. (2006), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Nachdruck der 1. Auflage von 1912*. Berlin: Duncker and Humblot.
- Schumpeter, J. (1983), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. New Brunswick, NJ: Transaction Books.
- Schumpeter, J. (1976), *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen and Unwin.
- Schumpeter, J. A. (1982), *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. Philadelphia: Porcupine Press.

- Slaughter, E. S. (2000), Implementation of Construction Innovations, *Building Research & Information*, 28(1): 2–17.
- Slaughter, E. S. (1998), Models of Construction Innovation, *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(3): 226–31.
- Teece, D. J. (2013), *Competing Through Innovation: Technology Strategy and Antitrust Policies*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Tsoukas, H. (2003), Do We Really Understand Tacit Knowledge? In M. Easterby-Smith & M. A. Lyles (Eds.), *Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*. Malden: Blackwell Publishing, 410–27.
- Van de Ven, A., Angle, H. and Scott Poole, M. (Eds.) (1989), *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*. New York: Harper & Row. Van de Ven, A. H., Polley, D. E., Garud, R. and Venkataraman, S. (1999), *The innovation Journey*. New York: Oxford University Press.
- Wenger, E. (1999), *Communities of Practice. Learning, Meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whyte, J. and Sexton, M. (2011), Motivations for Innovation in the Built Environment: New Directions for Research, *Building Research & Information*, 39(5): 473–82.
- Williams, T. (2005), Assessing and Moving on from the Dominant Project Management Discourse in the Light of Project Overruns, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(4): 497–508.
- Winch, G. (2010), *Managing Construction Projects: An Information Processing Approach*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Winch, G. (1998), Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction, *Building Research & Information*, 26(4): 268–79. Winch, G. M. (2006), Towards a Theory of Construction as Production by Projects, *Building Research & Information*, 34(2): 154–63.
- World Bank (2002), *Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development.

3

Инновации в преобразовании окружающей среды и неопределенность доступности проектов

Кристиан Крейнер

Красивые вещи предлагают себя только тем, кто предлагает себя красивым вещам.

(Хеннион 2013)

Введение: придание доступности инновациям

В этой главе я буду рассматривать инновации в строительстве на примере проекта, который был разработан для развития самого легкодоступного офисного здания в мире. Мое внимание будет сосредоточено на этапе проектирования, который включал в себя тендер на проектирование и строительство между тремя консорциумами подрядчиков, инженерами-консультантами и архитекторами. Название проекта говорит само за себя, но в определенных пределах: то, что проект был задуман в качестве инновационного проекта, не означает, что он также будет носить инновационный характер, каким бы образом мы ни воспринимали инновации. Проектирование даже самого легкодоступного офисного здания может означать, что нужно делать больше привычного, с учетом получения более или менее «обычных» результатов. Если бы это было так, клиенту было бы крайне легко объявить о том, что проект удался и был успешен, потому что никто не знает значения и степени доступности. Эта двусмысленность основного термина «доступность» и его связь с офисными функциями здания является фундаментальной предпосылкой исследуемого здесь проекта и моих размышлений, приведенных ниже, которые направлены на то, чтобы найти и понять такое явление как инновация.

Концепция инноваций широко используется, но ей трудно дать конструктивное определение. Мы с легкостью воспринимаем эту концепцию и редко думаем о ней (Райл, 1962). Когда нас просят дать ей определение, нам трудно это сделать, так как эта концепция задумана с точки зрения ее источников (Хиппель 1988), ее последствий (О'Хара 1988, Марсо 2008) или ее организации и управления (Тушман и Надлер, 1986; Тушман и О Рейли 1996). Шумпетер (см. Введение в этом томе). Шумпетер подходит ближе к размышлению об инновациях, как о явлении, которое влечет за собой качественную реконфигурацию уже существующих элементов. Предпринимательская функция состояла в объединении вещей с дальнейшим предположением, что получающееся в результате изобретение будет конкурировать за первенство с существующими комбинациями и альтернативными изобретениями на рынке.

Именно такое представление Шумпетера об инновациях лежит в основе моих исследований. Я буду исследовать новое создаваемое и создаваемое новыми способами. Тем не менее, мы должны понимать, что при проектировании и строительстве офисного здания требуется огромное количество принятых и стандартных процедур, которые легко будут доминировать над любым желанием привнести изменения, также как и легко могут скрыть изменения. Институциональная структура тендеров, проектов и контрактов накладывает ограничения на рекомбинацию различных элементов (Крейнер 2013). Мы также должны понимать, что любой проект уникален, и изменения могут просто отражать местную адаптацию к уникальным обстоятельствам проекта, нежели чем более общую инновацию. При всей двусмысленности своей «декорации», вопрос исследования, которым руководствуется эта глава, звучит так: где происходит рекомбинация и, какие последствия это имеет для рекомбинируемых компонентов? Если на этот вопрос будет найден ответ, я смогу утверждать, что дал определение инновации и внес новый вклад в непрерывные размышления о концепции инновации, как в теории, так и на практике.

Традиционные подтексты инноваций

Согласно словарю, инновация означает «внесение изменений во что-то установленное» (<http://oxforddictionaries.com>; от 29 июня 2013 г.). Таким образом, изменение является центральной характеристикой инновации, но изменение также является относительным понятием, которое подразумевает определенное осмысление того, что именно изменилось.

На самом деле, изменения сами по себе вряд ли можно считать инновациями, ибо сама концепция подразумевает наличие неких «желаемых» изменений. Говоря иными словами, существует

предположение, что это изменение приводит к лучшему, оно представляет собой улучшение, шаг в правильном направлении, что оно имеет ценность. Марсо (2008) рассматривает инновации как (экономическую) ценность новизны. Несомненно, ценность также относительна. В публикациях содержатся разные ответы на вопрос «кто оказывается в выигрыше?» (Блау и Скотт 1962). Некоторые указывают на ценность для заказчика (О'Хара 1988), в то время как другие (прямо или косвенно) утверждают, что ценность является решающим фактором для вовлекаемых сторон.

Третий подтекст будет заключаться в том, что инновация является результатом целенаправленных действий человека, что это происходит не случайно, что не является случайным изменением, которое оказывается ценным, не является результатом постепенного развития, а привнесено с намерением, в результате выбора, в качестве стратегии и при направленном усилии; является событием, эпизодом, проектом.

Четвертый подтекст отражает тот факт, что целенаправленные действия человека основываются на знаниях и информации. В посткапиталистическом обществе, Друкер (1993) говорит, что «единственными и, по крайней мере, основными источниками благосостояния являются информация и знания» (стр. 167). Инновация – это воплощение современного общества, поэтому роль знаний является центральной. Классическая формулировка такова:

Инновация – это успешное использование новых идей. (Департамент инноваций, Министерство торговли и промышленности Великобритании, 2004, цитата из работы Тидда и Бессанта 2013)

Можно с уверенностью предположить, что инновации начинаются с новых идей, которые впоследствии трансформируются в знания, которые могут быть укомплектованы в состав новых материалов (Друкер 1993, Крейнер и Трюгстад 2002): продукты, которые можно реализовывать на рынке (Тидд и Бессант 2013). В этом смысле инновации основаны на новых идеях и знаниях.

То, что «успешное использование новых идей» является организованным и системно управляемым процессом, является пятым и последним подтекстом инноваций. Они происходят в рамках запланированных, организованных и разработанных процедур. Тидд и Бессант (Тидд и Бессант, 2013) должным образом представляют это понимание, когда утверждают, что инновации влекут за собой поиск новых идей, отбор хороших, их реализацию и захват ценности на рынке. Такое понимание подразумевает достижение чего-то нового с помощью рационально избранных средств и процедур.

Инновации – это изменения, которые обладают ценностью для кого-либо, являются результатом целенаправленных действий человека, которые используют новые идеи и знания и достигаются с помощью рациональной, управляемой процедуры. Даже если они объединяют результат, процесс и цель, такие традиционные подтексты полезны, потому что они позволяют нам осознанно говорить о реальности. Однако для преследуемой цели их следует использовать критически или инновационно, если мы хотим узнать новое об инновации через практический пример. Суть не в том, чтобы подтвердить то, что уже согласовано, интерпретируя пример с точки зрения того, что мы уже знаем и о чем мы уже договорились. Дело скорее в том, чтобы бросить вызов (и, возможно, улучшить) устоявшимся знаниям и пониманию с помощью реалий, выявленных при изучении проекта самого легкодоступного в мире офисного здания.

План главы

После краткого изложения методологии ситуационного исследования я подробно расскажу о процессе создания самого легкодоступного в мире офисного здания. Здесь приводится описание задач, с которыми столкнулись участники, и их объяснений после выполнения заданий.

В ходе этой дискуссии я оспариваю традиционные подтексты инноваций по двум основным причинам. Во-первых, я показываю, что потенциальная ценность изменений не учитывается при разработке лучших решений для нужд и задач пользователей. Тот факт, что природа проблемы доступности препятствует нахождению решений, заставляет меня искать пути улучшения ситуации. Во-вторых, я демонстрирую тот факт, что новые идеи и знания о доступности не накапливаются в процессе проектирования. Приобретается новое понимание дилемм с точки зрения проектирования, знания в смысле нового осознания характера проблемы и изменения в составе фундаментальной стратегии.

В выводах я указываю выявленные рекомбинации компонентов, которые представляют собой инновации в проектировании самого легкодоступного в мире офисного здания. Я также вернусь к вышеупомянутым традиционным подтекстам, чтобы предложить другие подтексты, более подходящие в отношении практики.

Являясь частью более обширной программы под названием «Запоминающиеся проекты в строительстве», это исследование было инициировано для документирования нетрадиционной практики в отношении тендеров на проектирование и строительства в строительной отрасли. В этом случае нетрадиционной практикой явился учебный курс по проектированию для обеспечения доступности, прохождение которого было обязательным требованием для архитекторов, инженеров и подрядчиков, участвующих в тендере. Мы не наблюдали за курсом обучения, но все участники, которые указали нам на этот проект, назвали курс важным и поучительным опытом. Таким образом, мы подошли к исследованию с большой надеждой на то, что данный проект является чем-то экстраординарным, и мы хотели понять, что сделало его настолько необычным в умах его участников. Только впоследствии вызвал интерес вопрос о том, как такая экстраординарная процедура также привела к инновациям.

Наша методология может быть описана в четыре отдельных этапах: аналитические исследования, интервью, анализ и проверка наших результатов.

Аналитические исследования

Мы собрали всю общедоступную информацию о проекте, участниках, сторонах и т.д. Широкое освещение проекта в прессе облегчила нам задачу.

Интервью

Мы провели полуструктурированные интервью с ключевыми участниками проектирования. Среди них были представители клиента, консультант клиента и три фирмы в выигравшей команде: архитектор, инженер-строитель и подрядчик. Большинство интервью длились около двух часов и были записаны на пленку, а затем полностью задокументированы. Они были структурированы таким образом, чтобы мы могли документировать эпизодические процедуры и процессы путем триангуляции нескольких более или менее независимых отчетов. Интервью были открытыми в том отношении, что мы были заинтересованы в выявлении индивидуального опыта участников и их реакцию на тендер.

Анализ

Сбор данных позволил нам составить полный отчет о проекте как историческом эпизоде. Наши собственные аналитические работы были направлены на понимание как предполагаемого, так и выявленного обоснования планирования тендера и последующего задания на проектирование и строительство. Он был сосредоточен на обеспечении динамического обучения и экспериментировании, например, путем мотивации участников, борьбы с рутинными процедурами и существующими сетями, исключения обеспокоенности внешних сторон (Крейнер и Хаукеланд 2012).

Валидация

В различных случаях и в различных формах историческая документация проекта и аналитические интерпретации, выполненные нами, были доведены до сведения участников и представителей отрасли в целом. Данный процесс валидации привнес новые идеи, но таким образом, что доверие к нашему отчету и нашим интерпретациям было валидировано.

Анализ ситуации: строительство наиболее доступного офисного здания в мире

Открытие офисного здания королевой Дании само по себе говорит о том, что это не обычное здание или клиентская организация. Возможно, это здание было достойно внимания королевы, потому что оно обещало быть самым легкодоступным офисным зданием в мире. Возможно, это было связано с тем, что клиентом была Организация инвалидов в Дании (DPOD – <http://www.handicap.dk/english>) и ее 32 членские организации, каждая из которых представляла интересы определенного типа лиц с ограниченными возможностями. В любом случае проект символизировал достойную причину, и этот факт также признается рядом частных фондов, которые с готовностью финансируют четырехэтажное офисное здание площадью 12 600 квадратных метров стоимостью 180 млн. датских крон, что эквивалентно 24 млн. евро.

В этом благородном деле также имели место инновации. Они были отображены в названии проекта «Самое легкодоступное офисное здание в мире» и разработаны в рамках стратегии проектирования нового здания:

Мы хотим построить самое легкодоступное офисное здание в мире – с равным акцентом на современные офисные помещения и равным уровнем доступа для всех. Только задействовав решения, которые могли бы функционировать и в других зданиях, вы действительно можете говорить о доме, который распространит свои инновационные решения во всем мире, как распространяется рябь на поверхности воды... Благодаря новым проектам и использованию собственных продуманных решений, этот дом станет источником идей в интересах инвалидов и универсального проектирования в будущем. (Цитата с вебсайта проекта: <http://handicaporganisationerneshus.dk/in-english/design-strategy>; доступ 26 июня 2013 г.)

Обыкновенная задача по предоставлению жилища административному персоналу DPOD (Disabled People's Organisation Denmark - Организация людей с ограниченными возможностями, Дания) и организаций в ее составе была определена как уникальная возможность сделать что-то более глубокое в плане содействия интересам инвалидов. Проект восприняли как стремление к инновациям на отраслевом уровне. Идея заключалась в том, чтобы использовать этот проект в качестве средства для изменения строительных традиций и методов проектирования не только в Дании, но и во всем мире. Для этого проекта необходимо было получить новые знания о создании доступности и лучших решениях проблемы, которую слишком часто откладывали в современной архитектуре и обществе.

Далее я опишу множество способов, с помощью которых такие инновационные амбиции вдохновляли и влияли на разработку и проведение конкурса «Проектирование и строительство», который был организован для этого проекта. Полное описание процесса можно найти в работе Крейнера и Хаукеланда (2012), а краткое резюме можно найти в работе Клегга и Крейнера (2013).

Значение доступности

Такой лозунг, как «самое легкодоступное офисное здание в мире», служит скорее в качестве мотивации, нежели чем в целях информирования. Никто не знал или не мог знать, что он на самом деле означал или подразумевал, однако было ясно то, что людям стала интересна эта идея. Вместо того чтобы рассматривать доступность как формальное требование (например, как вопрос соответствия строительным нормам и правилам), выделение его в качестве основного центра внимания обещало новую отправную точку для процесса проектирования.

В буквальном смысле, клиентская организация и пользователи-инвалиды, которых она представляла, имели все, что им нужно, с точки зрения практических знаний о недоступности. Они знали о проблемах и лучше, чем кто-либо другой, знали пределы существующих решений. Однако по причинам, которые станут яснее позже, у них были смутные представления о каком-либо подходящем решении проблем обеспечения доступности.

Вместо определения решений, DPOD изложила видение будущей практики, которую должны обеспечить такие решения. Данное видение было включено в стратегию проектирования офисного здания. Оно также представляет собой обширное размышление о значении доступности, подчеркивая следующие две характеристики:

- *«Равенство. В целом дом должен быть одинаковым для всех».* Такое видение порождает непосредственную дилемму: 32 различных типа помех делают здание недоступным во многих различных отношениях, и обеспечение доступности для любого одного типа пользователей может легко сделать здание менее доступным для всех других типов пользователей. Но принцип равенства был задуман в более глубоком смысле. Особые условия для пользователей-инвалидов, возможно, позволят им получить доступ к зданию, но, возможно, ценой временного социального отчуждения. Например, использование механической рампы для инвалидной коляски заставило бы человека с инвалидностью предстать на всеобщее обозрение и вынудило бы его или ее пойти по другому пути, отдельно от попутчиков. Равенство означало, что здание предоставит доступ без такой социальной изоляции. «Мы принципиально решили работать только с одним решением, которое могло бы использоваться каждым». Таким образом, идеальным вариантом было спроектировать здание для всех пользователей, как инвалидов, так и не инвалидов. Доступность должна быть неотъемлемой частью проектирования, а не специальным средством, добавленным впоследствии для помощи специальной группе пользователей. (Все цитаты взяты с вебсайта проекта, цит. соч.)
- *«Универсальный дизайн. ... В целом, мы отдали предпочтение низкотехнологичным, а не высокотехнологичным решениям, потому что они составят неотъемлемую часть архитектурного решения, которое не будет дороже других недоступных решений. Таким образом,*

мы поддерживаем и поощряем всех пользователей дома к самостоятельности». Сделать доступность фундаментальным аспектом проектирования здания, а не последующим дополнением, представляет собой стремление избавиться от необходимости дорогостоящих, излишних в архитектурном отношении и социально унижительных специальных средств и условий для инвалидов. Один тип физической планировки здания может позволить людям *самим* отнести их решение к лучшим, нежели чем другие типы планировки. Самостоятельный пользователь является главным аспектом доступности, став неотъемлемой частью конструкции здания.

Этот идеал проектирования легкодоступного офисного здания представляет новый подход к проблеме. Предлагает новые критерии для оценки качества конкретных конструкторских идей и предложений. Он поручает архитекторам и всем остальным вовлеченным лицам искать решения в новых местах. Но, очевидно, это не говорит о том, что будет видно и найдено при поиске решений.

Замысловатые проблемы проектирования доступности

По словам информантов из клиентской организации и участвующих консорциумов архитекторов, инженеров и подрядчиков, при поиске решений они находили только новые задачи и проблемы. Доступность оказалась замысловатой проблемой (Риттель и Уэббер, 1973). На самом деле, мы на уровне интуиции видим, что проблема сложна и трудна. Помните, например, что физические структуры по своей природе являются препятствиями и что мы проектируем здания так, чтобы они были недоступны во многих отношениях, например, для таких источников нежелательных вторжений, как дождь и воры. Однако, как уже упоминалось выше, обычные средства исправления проблемы фундаментальной недоступности могут во многом увеличить ее недоступность по отношению к отдельному виду инвалидности, что впоследствии потребует дополнительных специальных средств – средств, которые, в свою очередь, могут помочь некоторым лицам, но усугубить проблемы для других. Например, физические препятствия, которые мы устраняем ради пользователей инвалидных колясок, могут также убрать ресурсы, которые слепые люди используют в качестве указателей для ориентации в пространстве. Даже если бы DPOD попыталась уменьшить сложность задачи проектирования, выбрав семь групп инвалидности («инвалидная коляска, проблемы с ходьбой/рукой/ладонью, со слухом, зрением, развитием, чтением и аллергия), и мы дополнили эти семь групп тяжелой степенью ожирения», цитата вебсайта проекта, цит. соч.), до сих пор неясно, как бы выглядело общее решение.

В ходе конкурса «Проектирование и строительство», а затем во время строительства самого здания, группа пользователей предложила оценки различных рекомендаций, представленных консорциумом. В целом, отзывы были отрицательными в том смысле, что они указывали на последствия предложенных решений.

Два консорциума предложили круговую планировку здания с пандусом, идущим вдоль всего здания, то есть по спирали, для того, чтобы избежать каких-либо помех. Затем последовали комментарии! «О, пандусы такие длинные; они такие утомительные; так трудно подняться; а для слепых спираль, как круглый атриум, является бесконечной спиралью: откуда им знать, что они достигли желаемого этажа или коридора?» ... [Консорциум] озвучил свои концепции проектирования, и [пандусы] исчезли из всех предложений. Они использовали обратную связь конструктивно. (Консультант – мой перевод)⁴

Возможность высказать наши идеи была большим преимуществом. Фактически, первое гениальное предложение, которое мы выдвинули, получило некоторую похвалу, но было также отклонено, потому что конструкция была круглой и для человека с проблемами зрения, она не подходит! ... Впоследствии мы усвоили этот урок. (Подрядчик – мой перевод)

Этот процесс характерен для работы с замысловатыми проблемами (Риттель и Веббер, 1973). Именно предлагая решения, вы открываете новые аспекты и новые измерения проблемы. Проблема для проектировщика заключается в том, что процесс останавливается только потому, что у вас заканчивается время, а не потому, что вы наконец-то нашли решение. Не существует решения замысловатой проблемы, есть только более или менее информированный проект, который достаточно успешно справляется с ситуацией (Конклин и Вейль 1998).

⁴ Все цитаты из интервью в этой главе были отредактированы для того, чтобы сделать их более читабельными, не меняя первоначального значения.

Признание качества информированного проектирования

В какой-то момент нужно было сделать ряд выборов для того, чтобы здание было спроектировано и построено. Эти выборы должны были объединить призыв к равной доступности и универсальному проектированию с пониманием остроты проблемы. Получившийся проект не был решением или даже компромиссом, потому что это указывало бы на несовершенное решение, но, тем не менее, решение. Возможно, выбор был более похож на «речь», которая обещает будущее, и которая будет иметь смысл в продолжающемся разговоре об очередности (Циммерман и Боден 1991). Такой выбор означал разрыв в разговоре, конец разговора с клиентом и группами пользователей и начало разговора с тендерным жюри. Выбор был основан на предыдущих разговорах, но они обязательно были представлены весьма скрытным способом. Требуется особый взгляд, компетентность и опыт, чтобы расшифровать доступность здания, когда проект отражает осознанное понимание и когда отсутствуют обычные визуальные указатели (например, на туалеты для инвалидов и специальные пандусы). По этим причинам эффективность речи была неопределенной и непредсказуемой, когда в новый разговор были включены непосвященные участники.

Удивительно, но среди непосвященных наблюдателей мы видим профессиональных членов тендерного жюри, архитекторов, инженеров и представителей местного муниципалитета. У них не было оснований для понимания доступности в других смыслах, кроме как наличие навязанных средств. У них не было предшествующего опыта или подготовки, которые позволяли бы им воспринимать проблемы более абстрактно. Таким образом, неудивителен тот факт, что профессиональные члены жюри выразили разочарование решениями по обеспечению доступности в конкурсных работах. Вместо этого они решили оценить различные конкурсные работы в рамках традиционных архитектурных подходов. Но жюри разошлись во мнениях, поскольку представление клиента было в большей и лучшей степени подготовлено к принятию во внимание равного доступа и универсального проектирования в различных конкурсных работах. В итоге, интересы пользователей имели больший вес при выборе наиболее легкодоступного офисного здания по сравнению с более эстетическими, с архитектурной точки зрения, альтернативами. Но эта победа произошла за счет того, что доступность здания стала невидимой и, следовательно, недоступной для большинства непосвященных критиков.

Опыт вслепую, открывающий глаза

Работая над проблемой проектирования и взаимодействуя с группой пользователей, участвующие консорциумы работали над пониманием проблемы и ее многочисленных дилемм. Они продолжали экспериментировать с новыми идеями и предложениями гораздо дольше, чем им подсказывала строгая рациональность. Если проблема проектирования крайне замысловата, то решение никогда не будет найдено, а только подтвердит существование фундаментальных дилемм, и почему отрицательная обратная связь не убеждает участников остановить продолжение экспериментов? Если эта дополнительная мера не может быть легко распознана в продемонстрированной характеристике проектного решения, весь процесс может показаться бесполезным. Чтобы понять эту кажущуюся иррациональность, мы должны вернуться к более раннему моменту процесса и подумать о формирующем моменте в жизни участников. Формирующий момент наступил во время обязательного учебного курса по проектированию для обеспечения доступности, в котором будущие архитекторы, инженеры и подрядчики участвовали до конкурса на проектирование и строительство. Обязать опытных специалистов принять такой курс является весьма нетрадиционной, а также достаточно спорной мерой, так как это означает, что специалисты не обладают необходимой квалификацией для участия в проекте. Но это также указывает на нетрадиционное видение и амбиции со стороны клиента.

Учебный курс был задуман как экспериментальное обучающее предприятие. Участникам завязали глаза и попросили найти способ обойти существующие здания; их также садили на инвалидную коляску и просили проникнуть в обычные офисные здания и вокруг них. Последним заданием стал анализ офисного здания, известного в архитектурном отношении, с точки зрения доступности. Основываясь на своем опыте пользователей с симуляцией инвалидности, участники начали распознавать новые проблемы проектирования и начали предлагать идеи о необходимости исправить ситуацию. Тем не менее, они были выбраны для участия в конкурсе не на основе качества этих идей, а на основании продемонстрированной ими способности и готовности признать замысловатость задачи и неадекватность их существующих возможностей.

Каким бы ни было своеобразное содержание курса, нетрудно распознать «секретный» или скрытый план обучения: конкретный опыт должен вселять точку зрения пользователя в умы людей, которые занимаются проблемой доступности с точки зрения проектирования или конструкции. Такое изменение в мышлении оказало большое влияние на участников, даже до такой степени, что некоторые

из них были явно эмоционально взволнованы при воспоминании о том мероприятии. В более поздних отчетах об опыте они упоминали некое чувство путешествия по «крутой кривой обучения». Они осознали многое из своей предыдущей практики, о чем они даже не знали раньше. Внезапное обнаружение другой реальности (то есть неожиданное понимание проблем и сложностей, которые ранее были скрыты и игнорировались) оказало глубокое влияние на мотивацию этих специалистов. Во многих отношениях они действовали в целях того, чтобы узнать больше, чтобы глубже понять сложности проблемы доступности здания до такой степени, что обеспечение эффективного завершения задачи казалось второстепенным. Эта модель поведения просуществовала до фактической фазы строительства, когда подрядчик продолжал проводить эксперименты за свой счет (например, с новыми технологиями пожарной безопасности).

Инновационные вопросы для дальнейшего рассмотрения

Стратегия проектирования представила проблему в условиях, которые, казалось, препятствовали эффективным решениям и допускали только проинформированные компромиссы, даже если обоснование проектирования содержало общие решения. Однако не было ни одного метода, при помощи которого здание (физическая структура) могло бы быть доступным, только другие и более или менее дискриминационные способы, при использовании которых здание может быть недоступно. Поиск способов проектирования здания так, чтобы все пользователи могли продвинуть свои идеи о здании (то есть сделать свой индивидуальный проект осуществимым или даже облегченным), может быть лучшим описанием задачи проектирования, чем озвученная версия создания решений для обеспечения доступности. Но для проектирования таких зданий требуется более широкое понимание взаимодействия между отдельными пользователями и физической структурой.

Обсуждение: в поисках инноваций

Настало время вернуться к нашим размышлениям о концепции инноваций в качестве контекста для этого конкретного случая. Даст ли это возможность для разработки более совершенной и более детальной концепции, позволяющей задуматься о многих проблемах организации и управления строительством?

В обычном понимании, нам не составит труда говорить об этом проекте как об инновационном. Конечно, люди, участвующие в проекте, создали нечто новое благодаря целенаправленным мерам, направленным на то, чтобы он был полезным и ценным для кого-то другого (как для пользователей здания с ограниченными возможностями, так и для проектировщиков будущих офисных зданий). Мы можем с легкостью заметить, что мы говорим о всех знаниях, полученных в описанном процессе обучения методом проб и ошибок, которые были включены в этот проект и будущие проекты. Но моя цель состояла не в том, чтобы поговорить об этом случае в традиционном понимании, а в том, чтобы узнать новые вещи об инновациях как таковых. Данная цель все так же остается актуальной, так как я продолжаю анализировать два аспекта проекта, а именно: характер достижения и роль знаний в проектировании.

Пользовательская ценность и доступное проектирование

Традиционно инновации подразумевают ценность новшества. Создание самого легкодоступного в мире офисного здания, казалось, предназначено для создания такой ценности, но мы скоро обнаружим, что мы путаем цель и попытки достижения цели (то есть используем «инновации» как синоним «попыток инновации»; Райл 2000). Ценность для пользователей будет зависеть не только от здания, каким бы образом оно не было спроектировано. По крайней мере, она будет зависеть от реальных пользователей и их фактического пользования зданием. Таким образом, на самом деле мы не знаем, изучаем ли мы инновации, пока не доказана ценность использования здания. Поскольку мы не можем ждать ее доказательства, мы поступаем как обычно, когда не обладаем знаниями о вещах, о которых нам нужно знать, прежде чем приступить к действиям: мы заменяем знания теорией (Лоасби 2000). Таким образом, изменение, лежащее в основе инноваций, может быть изменением теории о том, как используется физическая структура офисного здания, а не изменением самой физической структуры. Такое изменение уже было отмечено в стратегии проектирования, в которой утверждалось, что здание должно «поддерживать всех пользователей дома и поощрять... их к самостоятельности» (вебсайт проекта, цит. соч.).

Теоретизация использования физической среды не является областью инновационных исследований, но она является центральной темой в психологии окружающей среды. Гибсон (1986) может помочь нам осветить вопросы такой теории. В его формулировке:

Доступность чего-либо «не меняется», когда меняется потребность наблюдателя. Наблюдатель может или не способен воспринимать доступность, или может не обращать на нее внимания, исходя из своих потребностей, но наличие доступности, будучи неизменным, всегда должно восприниматься. Доступность не возлагается объекту из-за потребности наблюдателя и его восприятия этой доступности. Объект предлагает свои функции, поскольку это то, чем он является. Безусловно, мы определяем выражение «чем он является» с точки зрения экологической физики, а не физической физики, и поэтому оно изначально имеет смысл и ценность. Но это смысл и ценность нового рода (с. 138–39).

Концепция доступности позволяет нам видеть ценность строительного проекта в том, что он предлагает, независимо от того, сколько таких предложений было получено и принято. Концепция предлагает что-либо, потому что это то, чем она является, и отчасти то, для чего она предназначена. Но доступность существует только в отношениях между определенными типами пользователей и «вещью». Она может позволить некоторым людям делать то, что они иначе не могли бы делать; может помешать другим людям делать то, что они хотели бы делать; и может не играть особой роли для жизни других людей. То, как обычные офисные здания становятся доступными для людей с ограниченными возможностями, служит яркой иллюстрацией этого. На лестницах, которые позволяют большинству пользователей подниматься по зданию, люди в инвалидных колясках застревают. Определенный цветок с отчетливым ароматом будет просто цветком для большинства людей, но он может стать ориентиром для слепого пользователя, когда он или она научится определять запах на воображаемой карте здания, и может быть визуальным предупреждением для пользователей с аллергией. Проектирование здания с лестницами и цветами, безусловно, сделает его полезным, но, естественно, оно будет по-разному полезным для разных пользователей здания, и во многих случаях оно будет просто излишним (т.е. предоставляющим ресурсы, не требующиеся для выполнения какой-либо деятельности). Возможно, стремление к универсальному дизайну и равенству может быть понято как поиск видов доступности, которые не дискриминируют разных пользователей. Когда потребности отдельных групп пользователей должны удовлетворяться особыми средствами, тогда цель проекта заключается в разработке средств, которые могут предложить что-то каждому. Тщательно подобранная цветовая окраска прихожих и дверей может позволить слабовидящему пользователю отличить дверь от стены и может предложить всем остальным приятное впечатление с эстетической точки зрения. Даже самый инновационный проект здания не исключает различий между несколькими группами пользователей и их индивидуальным отношением к нему. В конце концов, у пользователей разные потребности и разные проекты, которые приводят их в контакт со зданием. Новым является стремление не отражать эти различия в конструкции здания. Конструкция должна позволять всем пользователям помогать самим себе и тем самым позволять им забывать о своей инвалидности, а не напоминать им о ней при их взаимодействии со зданием.

Осложнением может быть «характер требований», который есть у вещей (Коффка, цит. в Гибсон 1986, с. 138). По его мнению, вещи говорят нам о том, что с ними надо делать. Они имеют значение, прежде чем они будут использованы в качестве ресурсов. Но общепринятое значение, например, лестница, предлагающая подняться по ней, может быть таким требованием, которое пользователи с ограниченными возможностями не могут выполнить. Включение равенства в проект здания означает предъявление требований, которые все могут выполнить. Туалет, которым могут пользоваться пользователи инвалидных колясок, по-прежнему остается туалетом для людей с ограниченными возможностями при условии, что он признан туалетом. Иногда требования вещей приглушены и могут потребовать признания особых потребностей и квалификации. Цветы – это ресурсы для одних пользователей и просто ненужное удовольствие для большинства других. Кроме того, некоторые тщательно разработанные ресурсы могут никем не восприниматься, а вещи, не предназначенные в качестве ресурсов доступности, могут со временем обрести такое значение.

Мы можем представить себе инновации для отражения развития такой недискриминационной формулировки вещей – т.е. разработать словарь невербальной формулировки (например, визуальный язык [Фернанде Сен-Мартен, цит. в Пейси 1999, с. 83]). Проектирование доступности – это способ общения с потенциальными пользователями через физические структуры и распределение вещей. Сообщения обязательно являются традиционными, потому что проекты, которые приводят пользователей во взаимодействие со зданием, остаются неизменными, а необходимые ресурсы для их выполнения общеизвестны. Но словарный запас дополняется и развивается, чтобы обеспечить

большую *честность*. Гибсон (1986) напоминает нам, что когда вещи говорят о себе, они также могут лгать. Дело в том, что лестница лжет пользователю инвалидной коляски, как неуместный цветок лжет слабовидящему пользователю. Обеспечение доступности зданий может видаться проблемой *честных* физических структур.

Давайте не будем себя обманывать. Такая честность может быть истолкована как отсутствие решений или отсутствие изоэстетности. Разочарование профессионального жюри доказывает это. Возможности и едва уловимые послания здания могут быть аналогичным образом потрачены впустую на будущих пользователей, журналистов, политиков и так далее. Конкретное использование, которое может стать институционализированным, предотвратит изучение создания новых смыслов вещей и функций, которые могут быть превращены в ресурсы.

Одним словом, мы не можем быть уверены в судьбе самого легкодоступного в мире офисного здания. Но мы, возможно, нашли новый способ теоретизирования его склонностей к обеспечению равного и всеобъемлющего использования посредством честного общения и справедливых требований.

Набор знаний и инновации

Традиционно, мы думаем, что инновации основаны на самых лучших идеях и знаниях, которые становятся частью товарной продукции. Мы знаем, как эта позиция в дальнейшем основывается на идее, что использование продукта уже предопределено, и что пользователи, таким образом, совместно разрабатывают продукт (Крейнер и Трюгстад 2002). Взаимодействие между пользователем и товаром уже задумано в качестве неизменного. Таким образом, функционирование товара и его потенциальная ценность будут зависеть от целостности этого взаимодействия.

Но наш случай не поддается такой концепции. Ценность проектирования заключается не в эффективности одного конкретного вида пользования, а в доступности многих новых видов применения. И при этом она не оптимизирована для единственного типа пользователя, потому что существует множество типов инвалидности. Скорее, она задумана быть совместимой со многими видами пользования и пользователями, включая тех, которые еще пока не известны. Учитывая многочисленные проблемы доступности, поиск решений стал бесполезным из-за замысловатости проблемы. Каждое предлагаемое решение говорило конструкторам о новых аспектах и проблемах. Конкурсный процесс превратился из процесса решения проблем в процесс обучения, направленный на понимание самих проблем. Такое изменение произошло частично из-за проекта, и частично из-за многофункциональности и смены функций (Бюнза 2007).

Я бы сказал, что проект иллюстрирует способ создания новых границ того, о чем мы стремимся узнать. Обсуждаются не границы как таковые, потому что мы не можем узнать о чем-либо без границ:

(...) Мы знаем, устанавливая границы того, что мы стремимся знать, и игнорируем... то, что находится за пределами этих границ.

(Лоасби 2000, стр. 4)

Поскольку знание необходимо для целенаправленных действий человека (Лоасби 2000), включая проектирование офисного здания, нам необходимо делать предположения о пользователях, но не так, как Друкер и другие авторы. Они определяют проекты пользователей и создают сценарии пользования, что демонстрируется подробными инструкциями, которые сопровождают большинство инструментов и технологий. Чтобы узнать ценность какого-либо инструмента, мы часто устанавливаем узкие пределы для определенного нами вида пользования, и пользователей, для которых мы создаем что-либо ценное. Но наш случай отличается в том смысле, что он предполагает, что пользователи со своими возможностями и потребностями создают собственные индивидуальные сценарии пользования. Пользователи как активные создатели привносят дополнительные значения в среде, при этом они используют все возможные чувства и размышления, которые считаются необходимыми для выполнения их проектов. Воображаемые пользователи ограничены не только физическими препятствиями, но и изучают функции и возможности здания. Целевой дизайн, таким образом, направлен на обеспечение богатства общих возможностей, служа ресурсами для каждого, но задействовав разные способности и чувства каждого отдельного пользователя. Когда проектировщики решили задействовать по возможности не менее двух разных органов чувств, мы понимаем, что во многих случаях расходы были избыточными, за исключением случаев, связанных с конкретными видами инвалидности. Количество инструкций может быть сведено к минимуму путем включения

многих других путей, ориентированных на органы чувств. Такая мера также обеспечит равный доступ для пользователей с ограниченными возможностями. Принцип, согласно которому любой путь должен распознаваться по меньшей мере двумя различными ориентировками для органов чувств (например, цветом и запахом), сделал проект продуктивным, даже если в большинстве случаев один из органов чувств был избыточным.

Воображаемые пользователи активно осмысливали ситуацию в своих целях и использовали свои собственные способности. Проект включил множество возможностей пользователей с инвалидностью, тем самым расширив круг потенциальных пользователей за пределы того, что может быть предпочтительным в рациональном и оптимальном проектировании. Вопрос был уже не в том, что знаем мы, а в том, что знают они (пользователи)? Нам необходимо охарактеризовать мир и социальные практики, чтобы знать, что проектировать; но в этом случае проектировщики настаивали (в нашем толковании их практики, но, возможно, также и в их собственном), что пользователи будут получать знания через индивидуальное осмысление. Вместо того, чтобы создавать излишние функции, предлагая специализированные решения, которые определяли и демонстрировали пользователям и их использование, была разработана обширная система физических ориентиров и обозначений, чтобы стимулировать индивидуальное осмысление функции и направлять его (и тем самым пользователя) в нужном направлении, в прямом и переносном смысле. Если доступность – это и разрешение, и обещание (Латур 2002), проектирование доступных зданий – это предоставление всем пользователям пространства среды и предоставление им роли. Они являются не просто пользователями физической структуры, но вместе с ней составляют живую среду.

Эта трансформация является инновацией в нашем примере. Проект не предоставляет знание и функции, и они не встроены в физическую структуру. Скорее, они исходят из возможного и индивидуального результата осмысления, которое обусловлено взаимодействием людей и вещей в наиболее доступном офисном здании в мире.

Выводы

Я поставил задачу найти и узнать о концепции инновации, и здесь я приведу итоги проделанной работы. Несмотря на то, что полемика вокруг тендера действительно затрагивала инновации, участники были заняты проектированием легкодоступного офисного здания и изучением тонкостей понятия доступности. Моей задачей было переосмыслить произошедшее с точки зрения инновации.

В соответствии с подходом Шумпетера к инновациям я отношу инновационный характер и обобщу свои выводы в отношении трех областей качественно новых комбинаций. Сначала рассмотрим взаимосвязь между заданием на проектирование и возможным проектированием здания. В приведенной выше стратегии проектирования предлагаемый проект, очевидно, отвечает требованиям клиента. Такая связь является взаимодействием между проблемой и решением, даже если решение может быть компромиссным и не разрешать все возможные проблемы доступности. Но в результате интенсивного учебного процесса такое взаимодействие оказалось несостоятельным. «Проблема» оказалась замысловатой и плохо структурированной, не было найдено никакого решения. Нет какого-либо способа, при помощи которого проектное предложение могло бы быть свободно от проблем и осложнений, потому что эти проблемы и осложнения представляли неразрешимые дилеммы и парадоксы. Мы можем рассматривать предложенный проект здания как речь, как еще один поворот в продолжающемся разговоре, а окончательное предложение – просто как последний поворот перед началом другого разговора. Но информированная и эзотерическая речь зависела от одинаково информированных получателей его предполагаемых функций и результатов. В этом смысле задача и проектное предложение стали связанными, поскольку означающее связано со значением. Его качества с точки зрения доступности были негласными и эзотерическими (то есть недоступными для большинства).

Во-вторых, рассмотрим отношение между зданием (по проекту) и будущими пользователями. Обычно мы думаем о нем с точки зрения фиксированных видов взаимодействия между физическим аспектом здания и «спроектированными» (т.е. предполагаемыми) потребностями и возможностями пользователей с инвалидностью. Тем не менее, в этом случае, это отношение было воспринято как доступность. Здание было спроектировано как среда физических подсказок, которые самостоятельные пользователи могли бы использовать. Стало ясно, что инновация основывалась не на знании будущей потребительской ценности нового проекта, а на стратегии проектирования честных и обширных возможностей в здании. Пользователям будет предложена возможность сделать здание ценным и доступным, но при помощи средств и в условиях, только частично определенных проектом. Таким

образом, спроектированное здание предлагало пользование, не делая социальную изоляцию побочным эффектом. Такая мера создала плодородную почву для развития индивидуальных и новых типов дополнений. Уровень доступности был таков, что он предлагал пользователям «забыть себя как пользователей», и даже пользователи с ограниченными возможностями могли действовать как «профессионалы», сосредоточив внимание лишь на цели своего визита и планируемых действиях. Само здание может рассматриваться как нечто второстепенное.

Наконец, рассмотрим взаимосвязь между задачей проектирования и проектировщиками. Обычно мы ожидаем, что эти отношения будут характеризоваться профессионализмом. То есть проектировщики будут работать над задачей с набором компетенцией и знаний, но, не задействовав свою собственную индивидуальность. Тем не менее, этот личный элемент был именно тем привнесенным новшеством. В одном поучающем эпизоде, открывающем глаза экспериментальном учебном курсе, который они должны были пройти, они стали лично участвовать в задании, которым они ранее профессионально командовали. Такой опыт участия в эксперименте; это чувство внезапного осознания собственного незнания об аспектах реальности, которые ранее считались само собой разумеющимися; эти и другие типы чувственных (даже эмоциональных) переживаний отражали новый тип *внимания*. Данное изменение осознания, фокуса, внимания может быть самым ярким отходом от условностей. Умы проектировщиков больше не были сосредоточены на поиске решений, а на том, чтобы открыть себя в качестве конструкторов и уделить внимание самому процессу проектирования для обеспечения доступности (Хеннион 2013). Конкурс на проектирование наиболее доступного в мире офисного здания заставил участников почувствовать себя обучающимися, а не профессионалами, поставщиками решений и рассудительными работниками. Их понимание того, что они ощущают новый мир, который нужно изучить, их осознание глубины ранее считавшейся решаемой проблемы, и использование ими имеющихся ноу-хау и компетенций в неожиданном направлении исследования задачи проектирования, все это оказало глубокое влияние на мотивацию и роли участников. В этом смысле, так же, как инновационность проекта может сводиться к измененному отношению пользователей к зданию в качестве «профессионалов», так и инновационность тендера может сводиться к изменению отношения участников к заданию на проектирование в качестве «любителей». Проявив себя в качестве проектировщиков, они смогли использовать свои существующие навыки и компетенции для того, чтобы ощутить новые аспекты проблемы и задачи, и, таким образом, спроектировать офисное здание, которое будет более доступным при помощи органов чувств, разработав честный язык вещей, который мог бы помочь пользователям в формировании их самостоятельности, а не напоминать пользователям с ограниченными возможностями об их инвалидности.

Возвращаясь к обычному значению инновации, мы можем рассматривать ее как качество продукта, но теперь должны понять, насколько неоднозначны качества продукта. Мы можем утверждать, что доступность измеряется с точки зрения преимуществ для пользователя с ограниченными возможностями, но теперь мы понимаем, насколько ценность здания зависит от пользователя, а не от самого здания. Мы могли бы рассмотреть агентство, стоящее за инновациями, но теперь мы понимаем, что инновации, с точки зрения реконфигурированных отношений, сами по себе не решаются и не разрабатываются, а становятся побочными эффектами сосредоточения внимания на проектировании нового здания. Мы могли бы искать знания, которые позволили создать проект, но затем поняли бы, что растущие знания и опыт конструкторов сделали проектирование доступности более трудным, а не более легким. Тем не менее, это коллективное знание позволило проектировщикам превратить проект в значимое выражение, которое подразумевало и намекало на осознанное понимание многочисленных и противоречивых вопросов и проблем. Там, где мы пытались создать организованный характер мер, мы понимаем теперь, что даже если процесс проектирования тщательно был спланирован и управляемым, запланированные и управляемые процессы не были процессами, которые переконфигурировали отношения между проектировщиком и задачей проектирования, задачей проектирования и проектированием здания, и проектируемым зданием и его будущими пользователями. Этих процессов могло бы и не быть, если бы они были чем-то большим, чем что-либо организованное при помощи конкурса на проектирование и строительство.

При вынесении итогов конкурса было разрешено руководствоваться возникающими конфигурациями, и теперь они являются частью физического офисного здания. В этом смысле инновация реальна, но мы также увидели, насколько несовершенной является конкуренция между существующими и инновационными комбинациями. Недоступность доступности для непосвященного (и незаинтересованного) принимающего решения лица или наблюдателя может привести к систематическому смещению выбора в отношении оригинальных и новаторских идей только из-за

недосмотра. Принципиально инновационному проекту доступности был дан шанс на существование только благодаря необычным переговорным позициям с тендерным жюри нескольких просвещенных и заинтересованных клиентов.

Благодарность

Этот исследовательский проект был выполнен автором в совместной работе с Джоном Хаукеландом в качестве научного сотрудника. Он был проведен в Центре управленческих исследований строительного процесса. Мы благодарим ассоциацию Realdania за их финансовую поддержку.

Литература

Beunza, D. (2007), In Praise of Ambiguity: A Commentary on Exaptation, *European Management Review*, 4, 157–59.

Blau, P. M. and Scott, W. R. (1962), *Formal Organizations. A Comparative Approach*. Stanford: Stanford University Press.

Clegg, S. and Kreiner, K. (2014), Fixing Concrete: Inquiries, Responsibility, Power and Innovation, *Construction Management and Economics*, 32(3), 262–78. doi: 10.1080/01446193.2013.848996.

Conklin, E. J. and Weil, W. (1998), *Wicked Problems: Naming the Pain in Organizations*. Available at <http://www.accelinnova.com/docs/wickedproblems.pdf>.

Drucker, P. F. (1993), *Post-Capitalist Society*. Oxford: Butterworth Heinemann. Gibson, J. J. (1986), *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hennion, A. (2013), *Paying Attention: What is Tasting Wine About*. Unpublished conference paper, *Valorizing Dissonance: Cultural Perspectives on Newness*, WBZ, Berlin, June 26–28, 2013.

Hippel, E. v. (1988), *The Sources of Innovation*. New York: Oxford University Press. Kreiner, K. (2013), *Projects, Promises, and Performances*. Unpublished conference paper, 11th Conference of IRNOP, Norwegian Business School, Oslo, June 16–18, 2013.

Kreiner, K. and Haukeland, J. S. (2012), *Ligeværdighedens projekt: Iscenesættelse af innovation i byggeriet*. Handicaporganisationernes Hus (research note in Danish). Available at www.clibyg.org.

Kreiner, K. and Tryggestad, K. (2002), *The Co-production of Chips and Society. Unpackaging Packaged Knowledge*. *Scandinavian Journal of Management*, 18(3): 421–49.

Latour, B. (2002), *Morality and Technology. The End of the Means*. *Theory, Culture & Society*, 19(5/6): 247–60.

Loasby, B. J. (2000), *How Do We Know?* In: P. E. Earl and S. F. Frowen (Eds.), *Economics as the Art of Thought: Essays in Memory of G. L. S. Shackle*. London: Routledge, 1–24.

Marceau, J. (2008), *Innovation*. In: S. R. Clegg and J. R. Bailey (Eds.), *International Encyclopedia of Organization Studies*. Vol. 2. London: Sage, 670–73.

O'Hare, M. (1988), *Innovate! How to Gain and Sustain Competitive Advantage*. Oxford: Basil Blackwell.

Pacey, A. (1999), *Meaning in Technology*. Cambridge: MIT Press.

Rittel, H. W. J. and Webber, M. M. (1973), *Dilemmas in a General Theory of Planning*.

Policy Sciences 4(2): 155–69.

Ryle, G. (2000), *The Concept of Mind*. London: Penguin Books. Ryle, G. (1962), *Abstractions*. *Dialogue*, 1, 5–16.

Tidd, J. and Bessant, J. (2013), *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Chichester: John Wiley & Sons.

Tushman, M. and Nadler, D. (1986), *Organizing for Innovation*. *California Management Review*, 28(3): 74–89.

Tushman, M. and O'Reilly III, C. A. (1996), *The Ambidextrous Organization: Managing Evolutionary and Revolutionary Change*. *California Management Review*, 38(4): 1–23.

Zimmerman, D. H. and Boden, D. (1991), *Structure-in-Action: An Introduction*. In: D. Boden and D.H. Zimmerman (Eds.), *Talk and Social Structure. Studies in Ethnomethodology and Conversation Analysis*. Cambridge: Polity Press, 3–21.

4

Чемпионы по интеграции участников и инновационного преобразования окружающей среды

Гонсало Лизарральде, Марио Бурго, Натали Друэн и Лоран Вьель

Введение

Подход с участием сторон, формирование широкого взгляда на участников, как предлагал Фримен (1984), имеет большое значение для анализа инновации в антропогенной среде. Для Фримена и других теоретиков в число участников входят как люди, задействованные в проекте, так и те, на кого он влияет. Существует одна фундаментальная причина, влияющая на взгляд сторон на инновации: антропогенная среда оказывает непосредственное влияние на население в целом в долгосрочной перспективе, даже на несогласных участников и людей, которые не имеют права голоса при определении проекта или его реализации (Арнштейн 1969; Кэмпбелл 1996; Форестер 1999). Еще более актуальным является то, что строительные проекты часто подвержены конфликтам, задержкам и перерасходу бюджета, юридическим спорам и низкой удовлетворенности участников (Коскела 2002; Коскела и Хауэлл 2003; Уокер 2007; Лизарральде и соавт. 2008). Такие недостатки становятся особенно проблематичными в случае строительства объектов общественного интереса. Они часто включают в себя общественные здания (например, школы, библиотеки, университеты, больницы) и городские проекты (например, парки, общественные места, оздоровление города). Несмотря на то, что проекты в некоторых отношениях различаются, особенно в том смысле, что они предполагают разные масштабы вмешательства, начиная от здания и заканчивая целым кварталом, все они включают несколько участников с различными требованиями и интересами. «Кто признает ценность изменений, которые разрабатываются в ходе инновационных процессов?» может стать ключевым стратегическим вопросом для тех, кто участвует в проектах, и серьезной проблемой для внешних наблюдателей, заинтересованных в понимании динамики проектов.

Тем не менее, сначала проясним некоторые характеристики контекста, в котором это значение создается и воспринимается. Во-первых, мы утверждаем, что ценность создается с помощью двух процессов, которые различны, но часто взаимосвязаны: создание и инновации. Некоторые авторы утверждают, что также необходимы два дополнительных процесса: принятие и распространение (например, Тангкар и Ардити 2004), и мы вернемся к этим двум процессам позже. Мы знаем, что антропогенная среда состоит в основном из индивидуальных зданий и городских проектов, которые требуют значительного творческого подхода (это клише, что почти каждое здание или инфраструктура является прототипом), однако, по иронии судьбы, строительный сектор часто рассматривается как очень консервативный и медленно меняющийся сектор (Гамбатезе и Хэллоуэлл 2011). Согласно Уинчу (2003) и другим авторам, это несправедливое утверждение. Они утверждают, что инновации в этом секторе существуют, но их довольно сложно идентифицировать, потому что они не соответствуют тем инновациям, которые легко измеряются существующими такими таксономиями, как предложенная Павиттом (1984; Арчибуги 2001).

Во-вторых, как указывалось и в других главах этого тома, было установлено, что инновации в значительной степени зависят от внутри- и межорганизационного сотрудничества в нескольких секторах, включая биотехнологию (Пауэлл и Кливленд 1996), производство (Кейперс, Гюнтер и Гусинджер 2011) и в управлении инновационными проектами (Адамс, Бессант и Фелпс, 2006), а также в общих бизнес-процессах, ведущих к инновациям (Кроссан и Апайдин 2010). Тем не менее, строительный сектор, на наш взгляд, демонстрирует неоднозначный подход к сотрудничеству. Он поставляет очень сложные продукты, разработанные временными группами специализированных организаций, также известными как временные мультиорганизации или ВМО (Чернс 1984). Тем не менее, члены ВМО собираются вместе лишь на короткие периоды времени; и, таким образом, у них едва ли есть достаточная возможность для заключения соглашений о партнерстве или для установления культуры сотрудничества, которые можно найти в других отраслях, таких как аэрокосмическая или автомобильная отрасли (Прайк и Смит 2008; см. также Дюбуа и Гадде 2002 и обсуждение в главе 2 этого тома). Другие препятствия для инноваций включают недостаточные инвестиции в исследования и разработки (Дулаими и соавт. 2002), а также традиционную раздробленность профессий и организаций в строительных проектах (Харти 2005). Эти барьеры

заставили некоторых наблюдателей полагать, что строительный сектор далек от достижения уровня инноваций в таких передовых секторах, как информационные технологии и производство (Тул, Хэллоуэлл и Чиновски 2012).

В-третьих, на создание этой ценности влияют многочисленные факторы, которые находятся за пределами прямого влияния строительной отрасли и ее традиционных участников. Фактически муниципальные, региональные и национальные нормативы; экономическая и земельная политика; и институциональные стандарты (редко рассматриваемые в том, что эксперты традиционно считают «строительной отраслью») оказывают сильное влияние на ценность (или ее отсутствие), создаваемую в антропогенной среде (Фишман 2000). Данный факт приводит к вопросу о том, что можно считать «строительной инновацией», к вопросу, который требует надлежащего определения границ этой отрасли, которых на самом деле не существует. В ответ мы утверждаем, что понятие инноваций в антропогенной среде более уместно; это подразумевает новое разграничение, которое расширяет границы строительной отрасли, охватывая также участников и методы, которые прямо или косвенно влияют и затрагиваются строительными проектами.

В-четвертых, существует противоречие между ценностью, воспринимаемой строительной отраслью, и ценностью, воспринимаемой внешними субъектами по отношению к проекту или строительной отрасли участниками. На самом деле, особое внимание уделялось изучению преимуществ инноваций для строительной индустрии и строительных компаний (Карим и Австралийский центр строительных инноваций 1999; Эммитт 2002; Барретт и Ли 2008; Брэндон 2008). В ходе всестороннего исследования инноваций в небольших строительных фирмах Секстон и Барретт (2003а) обнаружили, что специалисты-практики считают, что инновация – это эффективное генерирование и реализация новой идеи, «которая повышает *общую организационную эффективность*» (акцент добавлен). Они обнаружили, что главная мотивация для инноваций и, следовательно, вероятно, главная ценность, которую они представляют – это ... выживание.

Оглядываясь назад, можно сказать, что «строительные инновации» не всегда приводили к формированию самых лучших городов, экологически устойчивых решений, лучших зданий или высокого качества жизни для пользователей. Существует несколько примеров этому. На самом деле, список загрязняющих строительных материалов, которые когда-то считались инновацией в строительстве, обширен – читатели наверняка помнят, что внедрение асбеста в строительство способствовало массовому производству более легких материалов, но имело фатальные последствия для многочисленных пользователей. Может быть, несправедливо оценивать ценность этих нововведений в соответствии с современными стандартами, но большинство аналитиков в настоящее время согласны с тем, что строительный сектор внес существенный вклад в ухудшение состояния окружающей среды (Увила и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде 2007 года; Киберт 2007; Динг 2008). Например, внедрение импортных промышленных решений для жилья в некоторых развивающихся странах часто приводило к ужасным последствиям для сохранения местных методов строительства, для устойчивости будущих изменений, внесенных пользователями, и для местной экономики (Баренштейн и соавт. 2010). Кроме того, предстоящее исследование Лизарральде и его коллег предполагает, что программы устойчивого развития и экологической устойчивости в некоторых важных случаях могут привести к непреднамеренным, этически спорным результатам. Конечно, это не означает, что все технические новшества опасны или даже подозрительны; однако, это выдвигает на первый план два соответствующих условия. Во-первых, инновации, которые приносят пользу определенным сторонам (например, строительным компаниям), не обязательно приводят к изменениям, которые ценятся конечными пользователями или обществом в целом. Во-вторых, ценность воспринимается в определенном моменте и контексте, и она не является постоянным атрибутом произведенного изменения или результата.

К сожалению, большая часть работы по инновациям в строительстве была сосредоточена на функциональной эффективности (эффективность, действенность, выживание фирмы, позиционирование на рынке и т.д.), чем на этическом аспекте (что лучше всего и справедливо для конечных пользователей, общества, природы). Секстон и Барретт (2003b), похоже, признают, что инновации все больше связаны с целями производительности, когда они утверждают, что

происходит постоянный переход от видения инноваций в качестве «самоцели» к инновациям в качестве «средств» для достижения устойчивой конкурентоспособности (стр. 615).

Что касается только устойчивого развития, этот подход привел к подходам, которые узко сосредоточены на технологических решениях («зеленых гаджетах»), часто связанных с сокращением

потребления энергии (Киберт 2007) и выбросов углерода (Берарди 2012) с редкими ссылками на другие социальные экономические и экологические аспекты (Наджем и Кливленд 2003 – см. также обсуждение экологической устойчивости в качестве более широкой цели инноваций в строительстве в Финляндии в главе 13 данного тома). Однако упор на использование технических изменений для достижения устойчивых результатов в настоящее время в значительной степени оспаривается, и все чаще считается, что он упускает реальные проблемы, которые влияют на окружающую среду и общество. В недавних публикациях утверждается, что именно отношение людей (или поведение), а не технологии, должны измениться, чтобы значительно снизить безжалостное отношение к окружающей среде (Добсон 2007).

Альтернативы узкому инженерно-технологическому взгляду на инновации можно найти в литературе. Основываясь на инновационных подходах, предложенных Акричем, Каллоном и Латуром (1988), Роджерсом (2003) и Роули и Самбруком (2009), можно утверждать, что инновации происходят, когда участники различают изменения в продукте, процессе, организации или обслуживании и *видят в нем* (этот акцент важен) достаточную ценность, чтобы принять его или придерживаться его. У этого улучшенного определения инновации есть два следствия, в которых утверждение высшей ценности в объективном смысле заменяется гораздо более убедительным понятием субъективной оценки ценности: во-первых, ценность не является внутренним и объективно заданным свойством производимого изменения. Ценность является скорее качеством, которое воспринимается кем-то в определенном контексте и в определенных временных рамках. Во-вторых, учитывая, что инновация существует только в том случае, если она утверждена или принята, то чем больше группа сторон, которые осознают эту ценность, тем более легитимным становится это изменение (таким образом, распространение является причиной и следствием утверждения и принятия).

Чемпионы по интеграции и объединению участников

Инновации и их частая предпосылка, сотрудничество, не появляются спонтанно в организациях (Хегль, Венкауф и Гемуенден 2004; Каламель и соавт. 2012). После работы Шона о «лидерах радикально новых изобретений» (Шон 1963) и отражения часто неопределенных экономических стимулов для инноваций (см. Главу 2 в этом томе), мы знаем, что лидер (который может быть отдельной личностью или группой) зачастую требуется для того, чтобы провоцировать и поддерживать действия и отношения, которые способствуют сотрудничеству и инновациям (Хауэлл и Хиггинс 1990). Эти лидеры получают разные имена, поскольку авторы делают акцент в большей или меньшей степени на их роли в сотрудничестве, интеграции и инновациях. Ими часто являются «лидеры проекта» (Гаттикер и Картер 2010), «лидеры интеграции» (Гартманн 2008), «лидеры технических инноваций» (Хауэлл 1990), «лидеры экологических инициатив» (Байрактар и Оуэнс 2010), «квалифицированные организаторы» (Маттессич и Монси 1992) и «организаторы отношений» (Вальтер и Гемюнден 2000). Тем не менее все они имеют несколько общих характеристик. Они играют важную социальную роль, улучшая отношения и общение внутри организации. Они способствуют интеграции, облегчают общение, обмениваются информацией, определяют ожидания и возможности (Вьель, Лизарральде и Бурго 2013) и создают условия для появления альтернативных решений (Гартманн 2008). Иногда они также помогают развивать компетенции и поведение между организацией и другими участниками (Тетер 2002; Беркичи 2009), например, путем создания межорганизационных партнерств (Ле Массон, Вейль и Хэтчюэль 2006). Вальтер и Гемюнден (2000) утверждают, что лидеры:

определяют подходящих партнеров различных организаций, объединяют их и содействуют диалогу и процессам обмена между ними. ... [Они] разрешают межорганизационные конфликты [и, таким образом] выполняют важную социальную задачу (с. 86).

В этой главе мы называем таких субъектов лидерами взаимодействия участников (ЛВУ)

Учитывая широкое определение, принятое в этой главе в отношении сторон в проектах общественных интересов в антропогенной среде, можно выделить две основные взаимосвязи между заинтересованными сторонами: сотрудничество и участие. Первое относится к отношениям между сторонами, которые разделяют схожие обязанности и полномочия (особенно среди профессионалов, участников цепочки поставок или между профессионалами, клиентами и подрядчиками). Второе относится к отношениям между сторонами, которые не обязательно имеют одинаковые полномочия или ответственность, особенно внешними сторонами, которые не участвуют непосредственно в разработке проекта или строительстве, такими как жители, пользователи, соседи, гражданское

общество и инициативные группы (Вьель и соавт. 2012). Следует отметить, что существуют различные формы сотрудничества и участия. Некоторые авторы различают *сотрудничество*, *координацию* и *содействие* (Кван 2000). Степень участия также варьируется в зависимости от влияния внешних сторон на процесс принятия решений (Арнштейн 1969; ООН-Хабитат 2009). Тем не менее, большинство авторов согласны с тем, что сотрудничество и участие играют фундаментальную роль в проектах, представляющих общественный интерес, особенно для

расширения участия сторон за пределами традиционных властных элит, признания различных форм местных знаний и создания богатых социальных сетей как ресурса институционального капитала, с помощью которого новые инициативы могут быть предприняты быстро и легально (Хили 1998).

Учитывая взаимосвязь между воспринимаемой ценностью и инновациями, а также важность сотрудничества и участия сторон, в оставшейся части этой главы мы рассмотрим более подробно на эмпирической основе, какие участники играют роль ЛВУ в проектах общественного интереса в антропогенной среде.

Методика

Практические данные, проанализированные ниже, извлечены из базы данных ситуационных исследований, проведенных в период с 2007 по 2013 год. На момент написания этого текста база данных содержала 50 рецензированных ситуационных исследований по архитектуре или проектам городского дизайна, недавно проведенным в Канаде (провинция Квебек и Онтарио). Исследования проводились командами докторантов в течение четырех-шести месяцев и основывались на двух источниках данных. Во-первых, первичные данные включали бюджеты, отчеты о проектах, планы строительства, строительные документы, фотографии и пресс-релизы. Во-вторых, наблюдения и два-шесть полуструктурированных интервью, проведенных с участниками проекта. Все ситуационные исследования фокусируются на процессах осуществления проекта (это единица анализа) и имеют общую структуру анализа, которая включает три элемента: (1) исследование процесса как социальной системы, (2) исследование жизненного цикла проекта и (3) анализ затрат, выгод и инноваций, связанных с проектом. Эти три конструкции обеспечивают основу для тщательного анализа (1) процесса проекта и методов управления в соответствии с девятью областями знаний, предложенными Институтом управления проектами (PMI 2013), (2) характеристик и стратегических целей основных участников, (3) стратегии закупок проекта, (4) жизненного цикла проекта по этапам от начала проекта до передачи клиенту, (5) организационной структуры проекта, (6) неформальных отношений между участниками и (7) основных вопросов, влияющих на технико-экономические обоснования, включая проблемы инноваций и технические проблемы.

Согласно Провербс и Геймсон (2008), для триангуляции использовались различные источники информации, путем сравнения печатных данных с качественной информацией, полученной из интервью. Научная сила ситуационных исследований была подкреплена процессом экспертной оценки, в ходе которого внешний эксперт и два рецензента оценивали отчеты и либо предлагали улучшения, либо отклоняли отчеты. Эти рецензенты также подтвердили, что исследования соответствовали конструкциям, предложенным исследовательским проектом. База данных включает только принятые и исправленные отчеты. Она содержит широкий спектр проектов, выполненных за последние десять лет и имеющих различные цели (жилые, образовательные, религиозные), клиентов (частные, государственные, смешанные), варианты финансирования (частные, государственные, смешанные), интересы (ориентированные на прибыль, не ориентированные на прибыль) и масштабы.

Определение тех участников, которые способствуют инновациям, проводилось в три повторяющихся этапа. Во-первых, мы определили небольшое количество примеров или проектов, в которых лидеры способствовали сотрудничеству или инновациям. Во-вторых, мы идентифицировали похожие примеры лидеров, которые соответствовали характеристикам тех лидеров, которые были определены на шаге 1 (первая попытка обобщения). Затем мы просмотрели информацию на вебсайтах и в стратегических планах организаций для того, чтобы определить их основные принципы, миссию и видение. Дополнительная информация, использованная в ходе этого процесса подтверждения, включала отчеты по проекту и пресс-релизы, в которых обсуждалась роль этих сторон в проекте. Наконец, мы рассмотрели список примеров, определенных на первом этапе, путем интерпретации

характеристик лидеров в свете возможных обобщений. Мы повторили этот процесс три раза, чтобы получить представленные здесь типологии.

Создание условий для инноваций в антропогенной среде

Инновации в антропогенной среде сильно зависят от организационных обстоятельств. Национальная политика, городские правила, строительные нормы, строительные стандарты, рыночные условия и финансовые механизмы способствуют или препятствуют появлению инновационных решений. Например, мы выяснили, что, по крайней мере, три разработчика в Монреале обнаружили, что их инновации в области экологически безопасного развития сдерживаются строгими муниципальными правилами. Тем не менее, наши результаты также показывают, что существует одна фундаментальная переменная, связанная с человеческим фактором, которая позволяет перейти от обычных решений к инновационным, способным создавать добавленную стоимость: интеграция участников, включая участие и сотрудничество между участниками.

Заказчики в строительстве, очевидно, играют фундаментальную роль в этой интеграции. При инициировании стратегии закупок они определяют наиболее важные структурные характеристики временной мультиорганизации (ВМО), влияя, таким образом, на распределение ролей для проектирования, строительства и управления, а также создавая условия для сотрудничества между проектировщиками, консультантами и строителями. Обладая первичными полномочиями по принятию решений, клиенты также создают условия для участия внешних участников – или нет. Данное наблюдение перекликается с исследованиями, в которых подчеркивается влияние клиента на инновационные процессы (Брэндон и Лу 2008; см. также главу 9 в настоящем томе), а также стратегии закупок и организационная роль клиента в сотрудничестве (Чернс и Браунт 1984; Нахапиец и Нахапиец 1985; Грин 1996; Брэндон 2008; де Блуа и соавт. 2011). Тем не менее, наш обзор показывает, что ответственность за инновации иногда выходит за пределы клиентов и требует участия дополнительных ЛВУ. Эти ЛВУ могут быть делегированы клиентом или могут возникать естественным образом для интеграции участников. Различные типы ЛВУ работают по-разному в рамках ВМО. В таблице 4.1 приведены семь типов выявленных лидеров, в том числе наиболее представительные примеры организаций и проектов по разработке типологии. Подробный анализ этих чемпионов приведен ниже.

Таблица 4.1 Типы ЛВУ в антропогенной среде. Изучены примеры и проекты для каждого типа.

	Тип	Пример	Недавний проект
1	Посреднический партнер	Convercity	Оживление окрестности Benny Farm
2	Интегрированная команда клиентов	Некоммерческая организация в сфере охраны окружающей среды	Строительство Дома устойчивого развития
3	Делегированный руководитель проекта	Общество Quartier International de Montréal	Городской проект Quartier des Eyes
4	Организация общественной поддержки	Группы технических ресурсов	Жилой комплекс Bellechase
5	Команда интеграции проекта	Consortium de design	Строительство спортивного сооружения в районе Нотр-Дам-Де-Грас
6	Команда интеграции проекта	Partenariat du centre d'activités d'Orléans	Строительство Центра искусств Шенкман
7	Организатор участия	Office de consultation Publique de Montréal	Расширение Музея изящных искусств

1. *Посреднический партнер*: тип лидера является фирмой или некоммерческой организацией, которая сопровождает клиента и помогает создавать условия, способствующие сотрудничеству и участию сторон на ранних этапах процесса. Такой лидер руководит процессами сотрудничества между общественными группами, а также сторонами, профессионалами и клиентом с целью определения целей и потребностей проекта и посредничества между ними. Данный участник менее заинтересован в

технических инновациях или освоении рынка и вместо этого сосредоточен на инновационных способах достижения консенсуса по целям проекта и согласованным решениям среди разнородных сторон.

Пример: Convergence – некоммерческая организация, обладающая значительными компетенциями для «развития диалога и сотрудничества посредством гибкого, но строгого подхода, ориентированного на согласованные действия». Ее миссия включает содействие не только самому проекту, но и консолидации социальной среды вокруг него, охватывая социальные аспекты и динамику, которая ими движет. Данная организация участвует в сложных городских задачах, деликатных вопросах или проектах с участием многих сторон. Она также координирует подготовку планов развития участков и может оказывать поддержку клиенту в процессе утверждения и получения изменений муниципального зонирования. Деятельность организации включает проведение переписей и анализа данных, опросов и интервью, а также консультации с основными участниками, включая конечных пользователей, общество и клиента. Деятельность также включает организацию различных публичных презентаций и получение отзывов от общества через встречи и веб-сайты (Convergence 2012). В 2006 году организация получила Премию городского лидерства от Канадского института урбанистики в категории «Оздоровление города» за Целевую группу Benny Farm, проект, который разработал инновационные решения проблем устойчивости и был реализован посредством инновационных процессов переговоров и посредничества между расходящимися интересами.

2. *Интегрированная команда клиентов.* Интегрированные команды являются прямыми побочными продуктами совместной работы (агента и результата совместной работы). Данный конкретный тип команды состоит из нескольких организаций-клиентов, объединенных в одного комплексного клиента проекта. Команда объединяет несколько участников для создания более сильного клиента проекта, способного запускать более масштабные, амбициозные и инновационные проекты. Действуя совместно с другими партнерами (как финансовыми, так и профессиональными), этот лидер получает дополнительные ресурсы и мобилизует достаточный интерес и опыт в отношении проекта, ориентируясь на технические инновации и мобилизуя специалистов и партнеров для создания ценности в процессе.

Пример: центр по устойчивому развитию является комплексным клиентом, состоящим из ряда некоммерческих организаций, занимающихся продвижением устойчивого развития. Вместе организации разработали экологически чистое здание, которое иллюстрирует и демонстрирует методы устойчивого развития. Команда активно участвовала в технических инновациях, стремясь обеспечить высочайший уровень сертификации экологически чистых зданий в Канаде, что требовало большей интеграции между профессионалами и подрядчиками (Центр по устойчивому развитию 2012). Дополнительное сотрудничество включало в себя партнерство с инженерной школой, чтобы включить интегрированные методы проектирования и технические инновации в области вентиляции, энергосистемы, сбора воды и другие. Здание было удостоено восьми наград и было номинировано на премию Elixir 2012 Монреальского отделения Института управления проектами.

3. *Делегированный руководитель проекта.* Стороной такого типа может быть фирма или некоммерческая организация, которая выступает в качестве партнера и делегированного менеджера проектов государственных структур (таких как муниципалитеты) с целью проведения крупных городских мероприятий и других проектов, представляющих общественный интерес. Данный ЛВУ стремится объединить разнородных участников и выработать консенсус в отношении целей проекта. Сотрудничество происходит часто, в результате чего приглашаются стороны для координации своих целей и потребностей. Эти лидеры выявляют участников и разрабатывают инструменты и методы для облегчения взаимодействия между ними. Они рано участвуют в проекте и заканчивают свою роль, когда проект передается клиенту. Таким образом, они служат центральным информационным центром на протяжении всего жизненного цикла проекта. Данный лидер часто способствует двум типам инноваций: (1) организационные инновации, путем разработки сценариев и методов сотрудничества с целью достижения консенсуса в отношении потребностей и целей проекта, и (2) технические инновации, путем привлечения различных специалистов и сторон к сотрудничеству.

Пример: Society Quartier international de Montréal – небольшая организация, предоставляющая услуги по управлению проектами. Ее миссия включает стимулирование государственных и частных инвестиций в проекты, представляющие общественный интерес, и контроль над всеми аспектами управления проектами, от закупок до регулирования сторон. В совет директоров входят представители различных партнеров, в том числе муниципалитета, государственного инвестора, провинциального министерства и частных заинтересованных сторон. Эта организация известна своим опытом в инновационных методах сотрудничества, которые создают добавленную стоимость, таких как «партнерство» и «видение» (Société QIM 2012). Она является соучредителем 28 премий в 14 различных

категориях, включая городской дизайн и управление проектами. Из-за ее признанных результатов, ей было поручено провести пять крупных проектов в городе Монреаль, обеспечивая преемственность в серии инновационных методов сотрудничества и закупок

4. *Организация общественной поддержки*: этот тип лидера, обычно некоммерческая организация, выступает в качестве посредника между отдельными лицами или группами и общественными организациями, которые хотят развивать социальные или общественные проекты. Они способствуют развитию социально и экономически жизнеспособных проектов в интересах общества. Данный ЛВУ создает или консолидирует клиентскую организацию, например, кооперативы сторон. Для решения важных задач доступности (социальные проекты сталкиваются с этой проблемой), эти лидеры часто создают инновационные решения, связанные с процессами, для финансирования и инициирования проектов.

Пример: группы технических ресурсов Квебека выступают в качестве партнеров города и правительства для реализации жилищных программ (Город Монреаль 2012). Данные лидеры способствуют созданию жилищных кооперативов и сопровождают проект в процессе получения государственных субсидий и финансовой помощи. Данные лидеры предлагают техническую поддержку для проведения «демократического» процесса, который объединяет три уровня: социальное развитие, развитие недвижимости и финансовую выполнимость (l'Association des groupes de ressources techniques du Québec 2012). Такой процесс часто означает переработку существующих зданий или внедрение новых технологий для снижения потребления энергии. Инновации, связанные с процессами, также включают инновационные финансовые структуры, методы совместной работы и архитектурные решения, которые часто отличаются от решений, ориентированных на получение прибыли, предлагаемых застройщиками (Bâtir son quartier 2012).

5. *Команда интеграции проекта*. Данный тип лидера (также сопутствующий результат сотрудничества) – это не отдельная организация, а частный проектный консорциум, созданный для разработки сложных проектов. Проектные консорциумы стремятся объединить профессионалов, чтобы реагировать на технические вызовы и сложные требования в тендерных процессах. Однако совместный подход консорциума может также служить другим целям, включая интеграцию потребностей участников и создание ценности для них посредством технических инноваций.

Пример: проектный консорциум, занимающийся строительством спортивного сооружения в районе Нотр-Дам-де-Грас, состоит из двух архитектурных фирм, фирмы ландшафтной архитектуры, фирмы по управлению проектами и инженерии и фирмы по машиностроению. В недавнем случае общественные группы выступили против проекта, разработанного консорциумом из-за его воздействия на зеленую зону в окрестностях. В ответ был создан комитет по разработке технического задания проекта с участием местных жителей и проектного консорциума. Объединение разнородных, но дополняющих друг друга специалистов в рамках одной команды способствовало принятию сборных компонентов, решению о строительстве некоторых частей здания под землей (для уменьшения воздействия здания) и решению обратиться за экологической сертификацией.

6. *Команда интеграции проекта*. Данный тип лидера также является консорциумом различных компаний, но помимо проектных фирм и консультантов в него входят и другие партнеры с финансовым, управленческим и строительным потенциалом. Эти консорциумы обычно создаются для того, чтобы реагировать на государственно-частные партнерства (ГЧП) или контракты на проектирование и строительство, в которых инженеры и строители работают совместно в рамках единого контракта, подписанного с клиентом проекта. Эти консорциумы объединяют (1) проектировщиков, строителей и заинтересованных лиц, имеющих финансовый, юридический и управленческий опыт и (2) государственных и частных партнеров. Консорциумы часто имеют несколько мандатов, что является необычным для большинства строительных и проектных компаний: для финансирования, передачи объектов, владения и эксплуатации объектов или для застройщика. Несмотря на то, что ГЧП не новы, и их эффективность в значительной степени оспаривается в Канаде и за рубежом (Инглиш 2006), они применяют инновационные управленческие процедуры и структуры, например, интегрируя данные из операционной деятельности, строительства, проектирования, финансирования и так далее

Пример: Партнерство городского центра Орлеана возглавляет Forum Leasehold Partners Inc.; в него входят строительная компания, архитектурная фирма и инженерные фирмы. Совместные предприятия также создаются с другими жилыми застройщиками и строителями для конкретных аспектов проекта. Его роль включает в себя эксплуатацию объектов и выполнение функций застройщика.

7. *Организатор участия*. Данный некоммерческий тип лидера взаимодействия участников (ЛВУ) организует частные публичные дебаты вокруг проектов, представляющих общественный интерес.

Исходя из общественных консультаций, его рекомендации могут сильно повлиять на одобрение проекта. Данный лидер не облегчает сотрудничество как таковое. Тем не менее, он развивает механизмы участия, чтобы дать голос всем участникам проекта. Цель состоит в том, чтобы создать надежные, прозрачные и эффективные механизмы консультаций для проектов, представляющих общественный интерес. Такой лидер не способствует техническим инновациям. Тем не менее, он может создавать механизмы участия общественности (например, веб-сайты, форумы, конференции), которые воспринимаются как инновационные для нескольких участников в других городах.

Пример: Бюро консультаций в Монреале является некоммерческой организацией, которая организует публичные консультации по проектам в интересах общества. Данный лидер поощряет участие, облегчает доступ граждан к информации и готовит отчеты, в которых содержатся рекомендации для муниципалитетов и разработчиков проектов. Он действует как независимая организация или нейтральная третья сторона, поддерживающая связь между общественностью, городом и застройщиками (Publicuc de Montréal – OCPM (2011)).

Интеграция инноваций

Значение интеграции фирм и организаций в фрагментированном строительном секторе широко обсуждается, и использование технологии как средства, способствующего интеграции, обсуждается в главе 11 этого тома. Однако лидеры интеграции в антропогенной среде не были достаточно проанализированы и классифицированы. Гамбатезе и Хэллоуэлл (2011) признают их «организациями, генерирующими инновации», а Хэллоуэлл (2008) утверждает, что они играют основополагающую роль в строительных клиентских организациях в обеспечении осведомленности о возможных инновациях, трансляции инновационных идей, поощрении общения, координации действий и разрешении конфликтов. Мы не утверждаем, что наша типология является всеобъемлющей, но наши выводы перекликаются с предыдущими результатами и расширяют их, чтобы понять, как работают ЛВУ в целях создания инноваций, которые приводят к добавленной стоимости для широкого круга участников.

ЛВУ участвуют в проектах в различной степени и на разных этапах жизненного цикла проекта. ЛВУ типов 1, 2, 4 и 6 участвуют на всех этапах: инициация, планирование, проектирование, утверждение, закупка, строительство и завершение. В отличие от этого, организатор участия (тип 7) вмешивается в ограниченной степени, на этапе утверждения, когда проекты являются предметом публичного обсуждения, а группа интеграции проекта (тип 5) начинает свою работу в основном на этапе проектирования, когда собираются профессионалы для ответа на резюме проекта. За исключением типа 7, все они способствуют сотрудничеству между внутренними участниками, тогда как типы 1, 3, 4 и 7 также способствуют участию внешних сторон. Несмотря на то, что некоторые из них способствуют техническим инновациям (2, 3, 5 и 6), другие предлагают лучшие условия для инноваций, связанных с процессами (1, 2, 3, 4 и 6 и 7). Несмотря на эти различия, вклад ЛВУ посредством расширения различных средств участия и сотрудничества приводит к значительным инновациям в программе, организационной деятельности, альтернативах финансирования и технических решениях. Таким образом, они создают добавленную стоимость для участвующих сторон. Вместо того, чтобы давать результат, который удовлетворяет одного участника (или их меньшее число), ЛВУ помогают достигать решений, которые создают добавленную стоимость для более широкой группы влияющих и попадающих под влияние участников.

Существует пять областей компетенции, в которые ЛВУ вносят прямой или косвенный вклад с целью создания добавленной стоимости и инновационных решений: организационные, финансовые, технические, ориентированные на проектирование и управленческие. Организационная компетенция касается ноу-хау, необходимого для консолидации организационных структур или разработки более эффективных организационных структур. Данный тип компетенции особенно полезен для консолидации или создания клиентской организации (например, жилищного кооператива). Финансовая компетенция касается способности организации найти дополнительные ресурсы для проекта и помочь клиенту проекта разработать финансовые решения (типы 1, 2, 3, 4 и 6). Данный тип компетенции имеет решающее значение для лидеров при создании организации клиента (типы 1 и 4). Техническая компетенция касается ноу-хау в строительстве, материалов, инфраструктуры, строительных компонентов и так далее. Данная компетенция может применяться к архитектурным или городским потребностям, и помогает объединить различных специалистов при решении технических проблем (типы 1, 3, 4, 5 и 6). Компетенция в области проектирования касается технической компетенции в архитектуре и городском планировании, особенно на этапах планирования и

проектирования (типы 1, 5, 6 и 7). Управленческая компетенция особенно касается знаний и работ по управлению участниками (типы 2, 3, 4 и 6).

Интеграция, безусловно, является наиболее важным результатом участия ЛВУ. Чаще всего эта интеграция помогает преодолеть разрыв между ожиданиями и потребностями участников. Тем не менее, у ЛВУ есть разные основания для выбора участников и содействия интеграции между ними. Некоторые, включая типы 1, 2, 3, 4 и 6, принимают на себя эту ответственность, чтобы увеличить имеющиеся ресурсы для проекта (например, получение грантов, интеграция спонсоров, привлечение доноров и финансирование). Несмотря на то, что качество проекта может быть важно для всех ЛВУ, некоторые из них особенно заинтересованы в содействии интеграции для улучшения качества конечного результата (строительство или государственный проект). Оно включает в себя соблюдение строгих экологических стандартов, повышение ценности за счет качества конструкции или снижение энергопотребления. Типы 1, 2, 3, 4, 5 и 7 включены в эту группу. Некоторые ЛВУ особенно заинтересованы в экономии времени и улучшенных методах повышения эффективности процесса. Они включают в себя типы 3, 4, 5 и 6. Иногда роль таких лидеров заключается в повышении приемлемости проекта, особенно со стороны пользователей, общественных групп, инициативных групп и других внешних участников (типы 1, 3, 4 и 7). Наконец, некоторые (типы 1, 2, 3, 4 и 6) направлены на повышение удовлетворенности клиентов, способствуя разработке проекта, который лучше отвечает потребностям и ожиданиям клиентов.

Выводы

В этой главе мы предложили принять взгляд участников на инновации. Данный подход выигрывает от инклюзивного представления сторон проекта, то есть участников, которые вносят вклад в развитие проекта, так и людей, на которых он оказывает влияние. Данный подход также выигрывает от более широкого взгляда на антропогенную среду, уделяя меньше внимания только «строительной отрасли». Мы считаем, что необходимо сложное видение антропогенной среды, которое учитывает интересы как действующих, так и затронутых сторон, что позволяет избежать узкого охвата конкретных участников отрасли. Более широкое видение приводит к тому, что ценность приобретает другое значение, в котором краткосрочная ценность для меньшинства должна быть совместима с долгосрочной ценностью для общества в целом, в котором этические принципы того, что *полезно* для окружающей среды и справедливо для участников, сбалансировано с целями производительности проекта или какой-либо отдельной отрасли.

Эта точка зрения ставит под сомнение понятие созданной инновациями ценности в качестве объективного или технологического факта. Мы призываем к рассмотрению устойчивой ценности, созданной для более широкой группы участников. Наши практические результаты показывают важность ЛВУ в организациях и в построении отношений между организациями, которые участвуют во временных мульти-организациях. Результаты показывают, что, хотя клиенты проекта являются основными лидерами интеграции, по крайней мере семь типов организаций могут выступать в качестве дополнительных лидеров интеграции, способствуя инновациям и созданию ценности в рамках ВМО. Эти ЛВУ, как правило, способствуют установлению сотрудничества между профессионалами или расширению участия внешних сторон, уравнивая цели производительности с этической ответственностью перед обществом и окружающей средой. Тем не менее, ЛВУ отличаются по своему характеру, целям и способам работы. Как таковые, они могут уделять больше или меньше внимания сотрудничеству, участию, инновациям в продуктах и процессах. Их работа варьируется в зависимости от этапов проекта, на которых они вступают в работу, когда одни лидеры ограничивают свой вклад в конкретный этап, а другие участвуют в течение всего жизненного цикла проекта. ЛВУ преследуют различные цели, связанные с созданием ценности, такие как увеличение ресурсов, повышение качества, сокращение задержек и повышение удовлетворенности участников. И, наконец, ЛВУ могут преследовать коммерческие или некоммерческие цели и могут вносить свой собственный опыт в проект, делая больший акцент на качестве и характеристиках конечного результата или на процессах управления и эффективности.

Важно отметить, что наше исследование ограничено проектами, проводимыми в Канаде. Следовательно, эти результаты не могут быть обобщены без учета закономерностей, обнаруженных в других исследованиях, проведенных в других странах. Тем не менее, «переносимость» результатов может позволить спрогнозировать исходы и для других случаев. Несмотря на то, что представленные здесь примеры не охватывают все возможные варианты ЛВУ, они позволяют понять, как ЛВУ влияют на процесс проекта. Необходимы дополнительные ситуационные исследования для изучения других

типов ЛВУ; однако полученные здесь выводы имеют как практическое, так и теоретическое значение. Например, они призывают профессионалов к расширению круга участников, затронутых инновационными процессами. С теоретической точки зрения, это уравнивает подход «строительной индустрии», связанный с технологическим ростом, с мнением участников о строительных инновациях, более широко ориентированных на содействие созданию антропогенной среды, приспособленной к проблемам человеческого благополучия и связанной с этическими целями на уровне общества.

Благодарность

Мы благодарны за работу, проведенную студентами, которые провели ситуационные исследования, данные исследований были использованы в этой статье в качестве примеров. Мы также благодарны за труды профессора Мишеля Макса Рейно, посвященные анализу ЛВУ и Бенджамина Херазо, которые стали частью заключений в этой главе относительно устойчивого развития. Предварительная версия этого второго раздела была представлена на 18-й Международной конференции по технике, технологиям и инновациям 2012 года. См. Материалы конференции: Б. Кази, Т. Хольцманн, К. Сайлер, К.Д. Тобен (ред.), 2012. Мы также изучили понятие ЛВУ в документе, представленном на Совместной международной конференции CIB 2012 года по управлению строительством: Исследования на практике. Наш подход к этическому аспекту был разработан в работе Вьель и соавт. (2013).

Литература

Adams, R., Bessant, J. and Phelps, R. (2006), Innovation Management Measurement: A Review, *International Journal of Management Reviews*, 8(1): 21–47.

Akrich, M., Callon, M. and B., L. (1988), À quoi tient le succès des innovations?

Premier épisode: l'art de l'intéressement, *Gérer et comprendre*, 11, 15–29. Archibugi, D. (2001), Pavitt's Taxonomy Sixteen Years On: A Review Article, *Economics of Innovation and New Technology*, 10(5): 415–25.

Arnstein, S. (1969), A Ladder of Citizen Participation, *Journal of the American Planning Association*, 35(4): 216–24.

Baregheh, A., Rowley, J. and Sambrook, S. (2009), Towards a Multidisciplinary Definition of Innovation. *Management Decision*, 47(8): 1323–339.

Barenstein, J. D., Phelps, P. M., Pittet, D. and Sena, S. (2010), *Safer Homes, Stronger Communities: A Handbook for Reconstruction after Natural Disasters*. Washington: World Bank.

Barrett, P., Sexton, M. and Lee, A. (2008), *Innovation in Small Construction Firms*. New York: Taylor and Francis.

Bâtir son quartier. (2012), Innovation et habitation. <http://www.batirsonquartier.com/grands-dossiers/innovation-et-habitation/>. Accessed January 30, 2012.

Bayraktar, M. and Owens, C. (2010), LEED Implementation Guide for Construction Practitioners, *Journal of Architectural Engineering*, 16(3): 85–93.

Berardi, U. (2012), Sustainability Assessment in the Construction Sector: Rating Systems and Rated Buildings, *Sustainable Development*, 20(6): 411–24, doi: 10.1002/sd.532.

Berchicci, L. (2009), *Innovating for Sustainability: Green Entrepreneurship in Personal Mobility*. New York: Routledge.

Brandon, P. S. and Lu, S. L. (2008), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley Online Library.

Calamel, L., Defelix, C., Picq, T. and Retour, D. (2012), Inter-Organisational Projects in French Innovation Clusters: The Construction of Collaboration, *International Journal of Project Management*, 30(1): 48–59.

Campbell, S. (1996), Green Cities, Growing Cities, Just Cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development, *Journal of the American Planning Association*, 62(3): 296–312.

Centre for Sustainable Development. (2012), *Maison du développement durable*, www.maisondeveloppementdurable.org. Accessed Jan. 30, 2012.

Cherns, A. and Bryant, D. (1984), Studying the Client's Role in Construction Management, *Construction Management and Economics*, 2(2): 177–84.

City of Montreal. (2012), *Habiter Montreal*, <http://ville.montreal.qc.ca>. Accessed January 30, 2012.

- Convercité. (2012), <http://www.convercite.org/en>. Accessed January 24, 2012.
- Crossan, M. M. and Apaydin, M. (2010), A Multidimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature, *Journal of Management Studies*, 47(6): 1154–191.
- Cuijpers, M., Guenter, H. and Hussinger, K. (2011), Costs and Benefits of Inter- Departmental Innovation Collaboration, *Research Policy*, 40(4): 565–75.
- De Blois, M., Herazo, B., Latunova, I. and Lizarralde, G. (2011), Relationships Between Construction Clients and the Participants of the Buildings Industry: Structures and Mechanism of Coordination and Communication, *International Journal of Architectural Engineering and Design Management*, 7(1): 3–22.
- Ding, G. K. C. (2008), Sustainable Construction: The Role of Environmental Assessment Tools, *Journal of Environmental Management*, 86(3): 451–64.
- Dobson, A. (2007), Environmental Citizenship: Towards Sustainable Development, *Sustainable Development*, 15(5): 276–85, doi: 10.1002/sd.344.
- Dulaimi, M. F., Ling, F., Ofori, G. and Silva, N. D. (2002), Enhancing Integration and Innovation in Construction, *Building Research & Information*, 30(4): 237–47.
- Emmitt, S. (2002), *Architectural Technology*. Oxford: Blackwell Science.
- English, L. M. (2006), Public Private Partnerships in Australia: An Overview of Their Nature, Purpose, Incidence and Oversight, *UNSWLJ*, 29, 250.
- Fishman, R. (2000), The American Metropolis at Century's End: Past and Future Influences, *Housing Policy Debate*, 11(1): 199–213.
- Forester, J. (1999), *The Deliberative Practitioner: Encouraging Participatory Planning Processes*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Freeman, R. (1984), *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston, MA: Pitman.
- Gambatese, J. A. and Hallowell, M. (2011), Factors That Influence the Development and Diffusion of Technical Innovations in the Construction industry, *Construction Management and Economics*, 29(5): 507–17.
- Gattiker, T. F. and Carter, C. R. (2010), Understanding Project Champions' Ability to Gain Intra-Organizational Commitment for Environmental Projects, *Journal of Operations Management*, 28(1): 72–85.
- Green, S. (1996), A metaphorical analysis of client organizations and the briefing process. *Construction Management and Economics*, 14(2): 155–64.
- Hartmann, A. (2008), Overcoming Resistance to Innovation: The Integration Champion in construction. In P. Brandon and L. Shu-Ling (Eds), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell, 157–66.
- Harty, C. (2005), Innovation in Construction: A Sociology of Technology Approach, *Building Research & Information*, 33(6): 512–22.
- Healey, P. (1998), Building Institutional Capacity Through Collaborative Approaches to Urban Planning, *Environment and Planning C, Government*, 30, 1531.
- Hoegl, M., Weinkauff, K. and Gemuenden, H. G. (2004), Interteam Coordination, Project Commitment, and Teamwork in Multiteam R&D projects: A Longitudinal Study, *Organization Science*, 38–55.
- Howell, J. M. and Higgins, C. A. (1990), Champions of Technological Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 317–41.
- Huovila, P., and United Nations Environment Programme (2007), *Buildings and Climate Change: Status, Challenges, and Opportunities*. Paris, France: UNEP DTIE, Sustainable Consumption and Production Branch, Nairobi, Kenya United Nations Development Programme.
- Karim, K., and Australian Centre for Construction Innovation (1999), *Construction Process Re-Engineering '99: Proceedings of the International Conference on Construction Process Re-engineering*, Sydney, Australia, 12–13 July. Sydney: Australian Centre for Construction Innovation.
- Kibert, C. J. (2007), The Next Generation of Sustainable Construction, *Building Research & Information*, 35(6): 595–601.
- Koskela, L. (2003), Is Structural Change the Primary Solution to the Problems of Construction? *Building Research & Information*, 31(2): 85–96.
- Koskela, L. and Howell, G. (2002), The Underlying Theory of Project Management Is Obsolete. *Proceedings of the Project Management Institute Research Conference*, Seattle WA.
- Kvan, T. (2000), Collaborative Design: What Is It? *Automation in Construction*, 9(42): 409–415.
- L' Association des groupes de ressources techniques du Québec (2012), <http://www.agrtq.qc.ca/>. Accessed January 24, 2012.
- Le Masson, P., Weil, B. and Hatchuel, A. (2006), *Le processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris: Lavoisier.

- Lizarralde, G., Davidson, C., De Blois, M. and Pukteris, A. (2008), *Building Abroad: Procurement of Construction and Reconstruction Projects in the International Context*. Montréal: Groupe de Recherche IF, grif, Faculté de l'aménagement, Université de Montréal.
- Mattessich, P. W. and Monsey, B. R. (1992), *Collaboration: What Makes It Work*. St. Paul, MN: Amherst H. Wilder Foundation.
- Nahapiet, H. and Nahapiet, J. (1985), A Comparison of Contractual Arrangements for Building Projects, *Construction Management and Economics*, 3(3): 217–31.
- Najam, A. and Cleveland, C. (2003), Energy and Sustainable Development at Global Environmental Summits: An Evolving Agenda, *Environment, Development and Sustainability*, 5, 1–2, 117–38.
- Office de consultation publique de Montréal – OCPM (2011), *Public Consultation: Procedures*. Montreal: OCPM.
- Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, 13(6): 343–73.
- PMI. (2013), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th edn)*. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- Powell, W. W., Koput, K. W. and Smith-Doerr, L. (1996), Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology, *Administrative Science Quarterly*, 116–45.
- Proverbs, D. and Gameson, R. (2008), Case Study Research. In A. Knight and Ruddock (Eds.), *Advanced Research Methods in the Built Environment*. Chichester, West Sussex, UK and Ames, Iowa, USA: Wiley, 183–92.
- Pryke, S. and Smyth, H. (2008), *Collaborative Relationships in Construction: Developing Frameworks and Networks*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Rogers, E. M. (2003), *Diffusion of Innovation (5th edn)*. New York: The Free Press.
- Schön, D. A. (1963), Champions for Radical New Inventions, *Harvard Business Review*, 41(2): 77–86.
- Sexton, M. and Barrett, P. (2003a), Appropriate Innovation in Small Construction Firms, *Construction Management & Economics*, 21(6): 623–33.
- Sexton, M. and Barrett, P. (2003b), A Literature Synthesis of Innovation in Small Construction Firms: Insights, Ambiguities and Questions, *Construction Management & Economics*, 21(6): 613–22.
- Smits, R. (2002), Innovation Studies in the 21st Century: Questions from a User's Perspective, *Technological Forecasting & Social Change*, 69, 861–83.
- Société Quartier International de Montréal (2012), <http://www.qimtl.qc.ca/en/>. Accessed January 24, 2012.
- Tangkar, M. and Arditi, D. (2004), Innovation in the Construction Industry, *Civil Engineering Dimension*, 2(2): 96–103.
- Tether, B. (2002), Who Co-Operates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis, *Research Policy*, 31(6): 947–67.
- Toole, T. M., Hallowell, M. and Chinowsky, P. (2012), A tool for Enhancing Innovation in Construction Organizations. *Engineering Project Organization Journal*, 1–19.
- UN-Habitat. (2009), *Planning Sustainable Cities – Global Report on Human Settlements 2009*. London: Earthscan.
- Viel, L., Lizarralde, G. and Bourgault, M. (2013), Projets urbains justes et légitimité des parties prenantes dans la création de la ville contemporaine. Unpublished paper.
- Viel, L., Thomas-Maret, I., Maherzi, F. A. and Lizarralde, G. (2012), L'influence des parties prenantes dans les grands projets urbains. Les cas du Quartier des spectacles de Montréal et de Lyon Confluence, *Cybergeo: European Journal of Geography*, 604.
- Walker, A. (2007), *Project Management in Construction (5th edn)*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Walter, A. and Gemunden, H. G. (2000), Bridging the Gap Between Suppliers and Customers Through Relationship Promoters: Theoretical Considerations and Empirical Results, *Journal of Business & Industrial Marketing*, 15(2/3), 86–105.
- Winch, G. M. (2003), How Innovative Is Construction? Comparing Aggregated Data on Construction Innovation and Other Sectors – A Case of Apples and Pears, *Construction Management and Economics*, 21(6): 651–54.

5

Инновации «с нуля» в строительстве

Мартин Лузмор

Введение

В Докладе о глобальных рисках Всемирного экономического форума 2013 года освещается будущее сложных и взаимосвязанных социальных, экономических, экологических, геополитических и технологических задач (Всемирный экономический форум 2013). Инновации имеют огромное значение для решения таких проблем. Признавая этот факт, отдельные страны разрабатывают свои собственные национальные инновационные стратегии. Например, в Австралии обзор «Culter Venturousaustralia» (2008) призвал к значительному пересмотру инновационной политики Австралии, а в 2010 году Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) запустила свою инновационную стратегию для координации правительственных подходов к национальным и глобальным вызовам, таким как изменение климата, бедность и обеспечение продовольствия. Другие региональные инициативы включают проект «KLEMS» по вопросам роста и производительности в Европейском Союзе и региональные соглашения, такие как Лиссабонская стратегия, которые предназначены для решения проблем низкого уровня инноваций, производительности и экономического застоя с помощью различных необязывающих политических инициатив.

Деловой сектор также все больше убежден в том, что инновации имеют решающее значение для его процветания во все более неопределенном, динамичном и взаимосвязанном мире. Например, в Австралии влиятельный Институт МакКелла недавно опубликовал свой отчет о производительности страны и заявил, что фирмы должны «внедрять инновации или погибать» (Грин и соавт. 2012, с. 12). В нем утверждается, что руководители могут либо принять «низкую дорогу» узкого сокращения затрат в непобедимой «гонке ко дну», либо «высокую дорогу» инноваций, связанную с концепцией, основанной на знаниях, высоко производственной экономики с динамичной высокой заработной платой. Институт Граттана также определил инновации в качестве ключевой области реформ и отметил, что инновации, по-видимому, сосредоточены в небольшом числе «постоянных инноваторов» в высокотехнологичных отраслях, таких как производство, электроника и фармацевтика (Эслак и Уолш 2011). Фирмы, которые работают в строительной отрасли, будь то консультанты, подрядчики, субподрядчики или изготовители, бросаются в глаза своим отсутствием в таких списках. Например, недавний список тридцати самых инновационных бизнес-фирм Австралии в еженедельнике «Business Review Weekly» не включает ни одной из строительных компаний. Здесь, как показали многочисленные авторы, широкий отклик заключался в том, чтобы работать с людьми все усерднее, а также перекладывать риски по контрактной цепочке на уровень наименьшего сопротивления, что приводит к тому, что отрасль недоинвестирует своих сотрудников и предоставляет мало стимулов или ресурсов для внедрения новшеств (Татум 1987; Ламборде и Санвидо 1994; Ганн 2000; Лузмор 2004; Секстон, Эбботт и Лу 2008; Брэндон и Лу 2008; Несс 2010; Дейнти и Лузмор 2013).

Инновации «с нуля»

Джозеф Шумпетер, один из самых влиятельных экономистов двадцатого века, широко известен как ученый, предлагающий начало операционной теории инноваций (Шумпетер, 1976, 1983; см. также Введение и главу 2 в настоящем томе). Опираясь на работу Карла Маркса, Шумпетер разработал теорию экономических инноваций и бизнес-циклов, определив инновации как важнейшее измерение экономических изменений. В видении капитализма по Шумпетеру, технологические инновации зачастую создают временные монополии, позволяя получать аномальные прибыли, которые вскоре будут вытеснены конкурентами и подражателями в процессе «творческого разрушения». Большинство развитых стран по-прежнему основывают свою инновационную политику на нео-шумпетерианских моделях «разработки» инноваций, которые отражают тип линейных лабораторных инноваций, возникающих в высокотехнологичных отраслях промышленности, основанных на продуктах. Тем не менее, современные исследования инноваций начали сомневаться, отражает ли эта модель тип инноваций, которые происходят в растущих сферах творчества и услуг, таких как строительство. Например, Тейлор (2005) утверждал, что большая часть инноваций, которые происходят в таких секторах, как строительство, невидима для показателей инноваций, традиционно используемых для

ранжирования отраслей во многих странах, и именно по этой причине они, по-видимому, уступают в сравнении с другими отраслями. В частности, утверждалось, что нео-шумпетерианские представления об инновациях не способны понять недавние изменения в современных бизнес-моделях, вызванные все более взаимосвязанным, динамичным и неопределенным миром. Эти изменения размывали границы между сферами услуг и производства и поставили под вопрос эффективность тщательно спланированных подходов к инновациям. Катлер (2008) признал эту проблему, утверждая, что традиционные государственные меры технических инноваций значительно недооценивают количество инноваций, происходящих во многих отраслях, таких как строительство. В Великобритании фонд «NESTA» (2007) и Барретт и соавт. (2007) также подчеркнули эту проблему, утверждая, что существуют фундаментальные различия между традиционными научными показателями инноваций (патенты, расходы на НИР и т.д.) и теми, которые необходимы для выявления типа «скрытых» инноваций, которые происходят в сферах услуг, включая строительство. Скрытые инновации отличаются по ряду важных отношений от типов инноваций, выявляемых традиционными определениями. Во-первых, скрытые инновации обычно обусловлены необходимостью реагировать на повседневные проблемы в реальных условиях (таких как проект строительства), а не в какой-либо крупной, формализованной программе НИР. Во-вторых, скрытые инновации обычно не принимают форму новых радикальных технологий, а основаны на адаптации и заимствовании идей из других источников (переосмысление) и применении их в новых проблемных контекстах (таких как новый строительный проект). В-третьих, скрытые инновации, обычно не происходят в пределах одной организации, но, как правило, создаются совместно спонтанно и часто по счастливой случайности в совместных сетях изготовителей, консультантов, поставщиков, субподрядчиков, проектировщиков и клиентов. В-четвертых, поставщики и посредники, как правило, играют гораздо более важную роль в стимулировании, разработке и распространении скрытых инноваций, чем государственные стимулы и политика.

Барретт и соавт. (2008) также признали ограничения традиционного нео-шумпетерианского мышления в строительстве. Они утверждают, что это исследование было направлено на крупные предприятия и не уделяет достаточного внимания специальным инновационным задачам, с которыми сталкиваются многие малые и средние предприятия (МСП), которые доминируют в строительной отрасли. Секстон и соавт. (2008) обнаружили, что МСП мотивированы на инновации различными факторами, нежели крупные фирмы (выживание, а не рост, и необходимость решения непосредственных проблем, связанных с проектом). Говорят также, что МСП более открыты и чутко реагируют на рыночную среду, чем крупные фирмы, и больше полагаются на личные отношения с клиентами, а также на негласные знания и опыт своих сотрудников. Как правило, они также менее технологичны, им не хватает «слабых» ресурсов для инноваций, и они более ориентированы, чем крупные фирмы. Барретт и соавт. (2008) утверждали, что если рассматривать строительный сектор как систему участников на протяжении всего жизненного цикла здания, становится очевидным, что гораздо больший круг участников должен играть роль в инновационном процессе по сравнению с производством. Необходимо заниматься политикой и учитывать множество корпоративных интересов, которые делают инновационный процесс гораздо более «поведенческим», чем научным. И в отличие от производства, инновации редко бывают крупномасштабными и радикальными по конструкции, они незначительны, с постепенным улучшением услуг или товаров. Инновации в строительстве, как правило, также носят более временный характер, чем в производственных компаниях, и основаны на идеях сотрудников и менеджеров, которые постепенно развиваются «по ходу дела» в ответ на проблемы, возникающие в процессе предоставления услуг. Как показывает Гронрус (2000), даже когда организация, основанная на услугах, разрабатывает систематический и запланированный инновационный процесс, люди, работающие в этой организации, должны сами разрабатывать инновации, часто работая в тесном сотрудничестве с клиентами, которые выступают в качестве создателей знаний. Люди с идеями должны бороться за признание своих идей, а деловая культура, климат и структура должны позволять этим новым идеям выйти на поверхность; в противном случае, идеи умрут, будут утеряны.

Таким образом, очевидно, что строительный сектор часто критиковали за отсутствие инноваций или даже «отсталость» (Вудхьюсен и Эбли 2004), тем не менее, при рассмотрении с более информированной точки зрения можно признать, что в секторе нет подходящей модели концептуализации и понимания инновационного процесса. Действительно, даже за пределами строительства многие лидеры делового сектора, которые разочаровываются в низкой окупаемости инвестиций от своей деятельности в области НИР, ставят под сомнение традиционные нео-шумпетерианские представления об инновациях (журнал Экономист 2013). В ответ на это, многими

бизнес-лидерами принимается то, что в этой главе называется подходом к инновациям «с нуля». Данный подход стремится использовать таланты и опыт работников и извлечь выгоду из их уникальных отношений с ключевыми деловыми партнерами, которые ранее могли рассматриваться как «посторонние». Данный подход не только более точно отражает то, как инновации происходят в строительном секторе, но и предлагает значительный потенциал для решения многих проблем, стоящих перед современным бизнесом и обществом.

Элементы инноваций «с нуля»

Массовый подход к воспитанию, генерированию и привлечению инноваций основан на сборе свидетельств того, что «запланированные» подходы, которые стремятся «систематизировать» инновации, должны быть сбалансированы с гибкими стратегиями, которые могут использовать в основном неиспользованные непредсказуемые и случайные возможности, предлагаемые все более неопределенным и взаимосвязанным миром. Как указывают Клегг и соавт. (2011, стр. 33), в структуре всех организаций существует элемент непредсказуемости, фортуны и случайности, который необходимо лучше понять, а для этого применимые модели стратегии не пригодны. Согласно Хамелю (2002), во все более взаимосвязанном, сложном и динамичном деловом мире инновации гораздо чаще возникают из-за везения и случайностей, чем из любого формального процесса планирования. Поэтому вместо того, чтобы пытаться устранить эту неопределенность, мы должны принять ее как неизбежность и научиться управлять ею. Массовый подход к инновациям также признает, что инновации становятся все более «социальными». Согласно Муир (2000), инновации двигаются не по прямой линии, а «зигзагообразно», со случайными взаимодействиями, случайными разговорами и случайными встречами. Инновации зависят от отношений так же, как и от фактов. Важность «сообщества» еще больше подтверждается недавними исследованиями в области промышленных инновационных кластеров, таких как Силиконовая долина. Согласно Хорригану (2011, стр. 21), люди, работающие в фирмах, расположенных в таких районах, «вступают в контакт друг с другом, не понимая, что на самом деле делает другой, но обнаруживают, что у одного есть решение проблем другого».

Идея о том, что успех зависит от наших отношений с другими, а не от индивидуальных качеств, потребует фундаментальных изменений в мышлении руководства. Как указывают Клегг и соавт. (2011), многое из того, чему нас учили о «хорошем» управлении, сводится к конкуренции, нисходящей стратегии и индивидуальным факторам, таким как талант, отношение, интеллект, образование и усердная работа. Клегг и соавт. (2011, с. xxiv) утверждают, что традиционное стратегическое мышление появилось «как заряженный тестостероном младший брат экономики» и дает мало понимания того, как менеджеры могут работать таким образом. Изолировано от достижений в области социологии, организационной теории и политического анализа, Клегг и соавт. утверждают, что хорошая стратегия, как предполагалось, возникла из вдохновения отдельных великих лидеров. Тем не менее, будущие подходы к стратегии должны быть «разработаны и приняты на организационном уровне» и в сотрудничестве с участниками (с. xxiv). Муир (2000, с. 24) подытоживает это, когда заявляет, что менеджерам необходимо будет изменить свою парадигму с «жизни в маленьких коробочках» на «жизнь в сетевых сообществах». Новые коммуникационные технологии обеспечивают более широкое распространение информации, чем когда-либо прежде, и необходимость фирм приобретать новые навыки, позволяющие им использовать многочисленные и более неформальные источники информации, которые часто противоречивы и постоянно меняются. Для Хагеля, Брауна и Дэвисона (2012) одним из важнейших определяющих факторов, которые отличают инновационные компании, являются их социально интегрированные методы управления, которые создают и используют слабосвязанные бизнес-сети для обеспечения масштабирования без инерции. Эти бизнес-сети способствуют обучению, наращиванию потенциала и повышению производительности, позволяя людям учиться быстрее. Локк и Спендер (2011) утверждают, что в наиболее успешных фирмах эти сети часто основаны на глубоких и доверительных личных отношениях, а их члены взяты из разных источников. Фирмы поймут, что пересечение различных областей знаний будут решениями для новых задач будущего.

Этот взгляд на инновации «с нуля» выводит нас за пределы простой дуалистической проблемы, заключающейся в том, стимулируют ли инновации предложение или спрос. Подход «с нуля» предусматривает утверждение того, что инновации – это не индивидуальный акт, и они происходят не только в рамках промышленного предложения или в результате выражения пользовательского спроса, но и через комплекс процессов, которые связывают вместе множество различных участников. В нем

также предлагается, что инновации будут иметь тенденцию происходить на границах организаций и часто случайными незапланированными способами. Такой подход бросает вызов ранним идеям, которые рассматривали инновации как детерминированный процесс. Вместо этого инновация рассматривается как социально сконструированное явление, возникающее из многих сознательных и бессознательных «выборов». Другими словами, инновации не обязательно возникают при следовании заранее избранной логике, но по многим возможным путям. Как отмечают Венда, Круассан и Рестиво (2005), фирмы и общество «взаимно формируют» новые идеи, такой принцип согласуется с современными теориями открытых инноваций, пользовательских инноваций, совокупных инноваций и распределенных инноваций, все это указывает на то, что инновации создаются в сотрудничестве между фирмами с высоко проницаемыми границами, что позволяет передавать знания между фирмой и миром широко распространенных знаний (Чезбро, Ванхавербеке и Вест 2008).

Инновации «с нуля» на практике

Слишком легко критиковать традиционные плановые подходы к стратегии на концептуальном уровне, но гораздо труднее перенести эти проблемы на альтернативные практические способы организации. Как инновации «с нуля» выглядят на практике и как они работают?

Организация возможностей вокруг

При ответе на этот вопрос полезно обратиться к работе Эйзенштата и соавт. (2001) и Самсона (2011). Их анализ ведущих компаний, таких как Citibank, IKEA, 3M, Apple, Procter&Gamble и IBM, показывает, как эти компании побуждают людей из самых низких уровней своих организаций проявлять инициативу и вносить вклад в будущую стратегию. Вместо того, чтобы рассматривать свой бизнес как портфель бизнес-единиц, эти компании рассматривают себя как гибкий портфель ресурсов, который они могут использовать для реализации наиболее многообещающих возможностей в своем секторе. В этих децентрализованных фирмах, основанных на возможностях, квазиавтономные бизнес-единицы связаны между собой корпоративным центром. Ресурсы из нескольких бизнес-единиц не хранятся в хранилищах, а организованы вокруг появляющихся возможностей в различных частях корпорации. Благодаря сильной стратегии и лидерству, ориентированным на инновации, обладатели возможностей получают возможность посредством центрального скрининга мобилизовать любые ресурсы, которые им необходимы, что позволяет этим очень крупным фирмам эмулировать реагирование рынка на стартапы, используя при этом преимущества их объемов и масштабов. Таким образом, индивидуальные предприниматели изыскивают возможности, которые охватывают различные бизнес-единицы и объединяют бизнес в целом. Эта органическая структура постоянно меняется в зависимости от возможностей, и менеджеры по развитию бизнеса перемещаются относительно независимо, ища и используя новые возможности проекта, объединяя многофункциональные команды со всего бизнеса. Эти компании имеют матричную структуру и используют несколько «гибких» единиц возможностей, поддерживаемых множеством стабильных «ресурсных единиц», для решения конкретных проектов. Эти идеи перекликаются с исследованиями Као, Грин и Ларсен (2009) по конкурентоспособности строительства в региональных подрядных фирмах. Эти исследования иллюстрируют важность децентрализованных структур, которые позволяют нескольким бизнес-единицам демонстрировать предпринимательское поведение. Было установлено, что устойчивая конкурентоспособность зависит от того, в какой степени децентрализованные бизнес-единицы осуществляют проистекающие процессы локализованного обучения и развивают способности, которые выходят за пределы организационных границ, так что они оказываются в сложных сетях реляционных связей.

Использование корпоративного стиля

Такие авторы, как Каммингс (2005) указывают на накапливающиеся доказательства того, что самые инновационные компании в мире используют свои корпоративные стили для стимулирования стратегической дифференциации. Такой подход не только привносит различия, но и создает легитимность, аутентичность и лояльность по отношению к клиентам, поскольку стратегические инициативы, как считается, соответствуют корпоративным ценностям и являются устойчивыми в долгосрочной перспективе. Однако, несмотря на то, что сильный и четкий корпоративный стиль, по видимому, важен для стимулирования инноваций, жюри все еще не знает точный характер этих отношений. Например, недавние исследования показывают, что некоторая степень неопределенности может принести пользу организациям (Хи и Вонг 2004). В них также признается, что множественные

стили (например, в разных географических регионах) неизбежны и необходимы, и могут фактически стимулировать инновации, а не подавить их. Основа этого аргумента лежит в разнообразии точек зрения, которые могут обеспечить несколько стилей. Кроме того, в то время как множественные корпоративные стили могут вызвать путаницу, они могут создавать творческую напряженность, гибкость и более широкое видение в определении и реагировании на тенденции бизнеса. Третье возможное преимущество заключается в том, что организации могут удовлетворить более широкий круг требований участников.

Принятие возникшей точки зрения

В течение некоторого времени было известно, что успешные фирмы имеют как формальные/запланированные, так и неформальные/нечеткие элементы в бизнес-стратегиях. Согласно Минтзбергу (1980) и Хуббарду и соавт. (2002), успешные фирмы не приковывают себя рабски к тому, что, по их словам, они собираются делать. Они признают, что будущее не может быть спланировано в бесконечной детализации, а также и то, что они должны постоянно быть чувствительными к новым знаниям и быстро реагировать, чтобы превратить их в возможности для бизнеса. Интересно отметить, что Хиллебрандт и Кэннон (1994) обнаружили, что стратегии строительных фирм имеют очень важное возникающее измерение. Успешное управление строительной компанией предполагает постоянную манипуляцию возможностями, позволяющую согласовывать человеческие ресурсы и управленческие навыки с постоянно меняющимся рядом географически распределенных проектов с течением времени. Грин и соавт. (2006) также обнаружили, что стратегия строительной фирмы чаще бывает возникающей, нежели чем заранее запланированной, и определяется непредвиденными возможностями и часто бунтарным поведением отдельных людей. Такое открытие говорит о том, что стратегическая гибкость для инноваций уже существует в строительном секторе. Однако, вместо того, чтобы руководствоваться необходимостью вводить новшества, она, по-видимому, является функцией необходимости организации в рамках неопределенной проектной структуры. Задача фирм в строительном секторе состоит в том, чтобы эффективно использовать это естественное преимущество для стимулирования новых инноваций.

Инклюзивность

Вербак (2009) утверждает, что одним из главных ограничений традиционных моделей стратегии является то, что они пренебрегают критической ролью взаимодействия с общественностью и участниками в процессе принятия стратегических решений. Старшие менеджеры не так рациональны и логичны, как предполагают традиционные подходы. Вместо этого, анализируя и реагируя на будущее, менеджеры, по-видимому, находятся под сильным влиянием политических сил, более тесно связаны с работниками более низкого уровня, чем предполагалось, и не настолько осведомлены о своей деловой среде, как это подразумевают традиционные модели стратегии. Действительно, менеджеры более низкого уровня часто более тесно связаны с бизнес-средой, чем старшие менеджеры, что предоставляет им доступ к важным идеям и знаниям о будущем, которых нет у топ-менеджеров. Таким образом, современное стратегическое мышление рассматривает инновации как всеобъемлющий процесс, который способствует оппортунистическому синтезу идей на всех организационных уровнях.

Разработка уникальных ресурсов

Основанное на ресурсах представление (ОРП) фирмы направлено на создание конкурентного преимущества на рынке путем разработки уникальных «ключевых способностей» и «основных компетенций» на основе ее уникальных ресурсов (Прахалад и Хамель 1990). Фирма обеспечивает конкурентное преимущество в долгосрочной перспективе, имея «динамические возможности» в управленческих и организационных процессах, которые позволяют ей внедрять инновации, чтобы адаптировать эти ключевые компетенции и ресурсы к рыночным изменениям (Тис, Пизано и Шуен 1997). Значение ОРП в строительстве было признано Барреттом и соавт. (2008). Для них потенциал инноваций исходит не от уникальных ресурсов, которыми владеет фирма, а от того, как она использует и развивает их для стимулирования инноваций. Барретт и соавт. (2008) утверждают, что проактивный взгляд на ресурсы, предлагаемый ОРП (когда фирмы вводят инновации, потому что они способны это делать), обеспечивает более устойчивую основу для инноваций в строительном секторе, чем доминирующая реактивная ориентация на рынок (где фирмы вводят новшества, потому что их просят

сделать это клиенты). Как утверждают Брэндон и Лу (2008), полагаться на клиентов в качестве движущих сил для инновации является «уловкой» в отрасли и препятствует компаниям вкладывать средства в свои собственные новые идеи и нести общую ответственность за развитие отрасли.

Сотрудничество

Согласно Хорригану (2011), организации будут все активнее работать по типу корпоративных «роев», которые быстро формируются, атакуют проблему или возможность, а затем быстро распускаются. В отличие от традиционных представлений о командной работе, в которых люди могут иметь давние и стабильные отношения с течением времени, рой будет характеризоваться свободными связями и слабыми узами. И вместо того, чтобы руководствоваться бизнесом, они будут формироваться людьми, использующими социальные медиа для создания личных сетей, и будут характеризоваться определенной степенью непредсказуемости, которая будет находиться за пределами контроля менеджера. Действительно, эти новые бизнес-сети не обязательно должны существовать физически, но могут быть виртуальными организациями, представляющими свою деятельность и культуру в киберпространстве. Как показали исследования неофициальных сетей крупных организаций, таких как ExxonMobil и GM, выполненные Брайаном, Мэтсоном и Вайсом (2007), у фирм есть десятки, если не сотни неофициальных сетей, которые редко отражают диктуемые маршруты связи в официальных организационных схемах, но постоянно формируются и меняются в результате добровольной деятельности работников. (См. также обсуждение, приведенное в главе 8 этого тома.)

Де Ман и соавт. (2008) утверждают, что находчивые руководители научатся использовать эти постоянно меняющиеся сети для использования возможностей. Тем не менее, многие руководители понимают, как это сделать, и в действительности могут или хотят подвергать свой бизнес хаосу (пусть даже и потенциально творческому), который приносит случайность. Полностью предоставленные самим себе неофициальные сети могут стать в высшей степени нефункциональными, создавая новые сложности, спутанные функции, активизируя политики и представляя скрытые угрозы для организации.

Использование социального капитала

Инновации больше не являются отдельным вопросом, а зависят от качества корпоративных отношений с другими фирмами и ценности этих отношений («социального капитала» фирмы). Под социальным капиталом понимается ценность, заложенная в социальных сетях фирмы (Берт 2005). Социальный капитал отличается от традиционных источников капитала в том смысле, что он нематериальный и негласный, находится за пределами бизнеса в отношениях с другими и не принадлежит какой-либо конкретной фирме. Кроме того, социальная сеть фирмы не преобразуется автоматически в социальный капитал. Скорее, именно положение фирмы в ее социальной сети, а также характер и качество ее отношений с другими участниками этой сети создают ее социальный капитал. Исследования в области анализа социальных сетей специализируются на понимании того, какие типы позиций и структур предоставляют больше всего социального капитала фирме или частному лицу. Данное исследование показало, что определенные позиции в сети, особенно те, которые являются «центральными» или расположены «между» другими, получают наибольшую отдачу от своих социальных сетей (Брасс 2003). Доджсон, Ганн и Солтер (2005) также признают важность брокеров в инновационном процессе, ссылаясь на критическую важность «Т» личностей в организациях. Эти люди способствуют совместному созданию новых идей благодаря своим глубоким знаниям в специализированных областях и своей способности интегрировать эти знания посредством установления связей между различными бизнес-подразделениями.

Оценка потенциала инноваций «с нуля» в строительстве

Какой потенциал для строительства имеют практические представления современных инноваций «с нуля», описанных выше? Насколько реально эти идеи могут быть реализованы в строительной отрасли, и какие потенциальные выгоды они несут? Чтобы провести предварительную эмпирическую проверку идей, изложенных в этой главе, были проведены интервью с тридцатью пятью руководителями

высшего звена и государственными советниками. Не вдаваясь в полный и систематический анализ данных, отдельные высказывания из этих интервью приводятся ниже только в иллюстративных целях.

Должности информаторов охватывали всю цепочку поставок строительной отрасли, являясь признанными на государственном и организационном уровне в качестве ответственных за продвижение инноваций в австралийской и британской строительной отраслях. Ответы этих руководителей и консультантов указали на общее согласие с тем, что было бы легко пост-рационализировать подход к инновациям «с нуля». Как сказал один из респондентов, «предприниматели эгоистичны и расскажут вам о культуре, которую они создали после события...». Существовало общее мнение, что инновации включают в себя стресс, трудности и дискомфорт, и что представленные идеи недооценивают эту боль, как утверждают другие респонденты: «вы не можете комфортно реализовать инновацию». Также выявлено общее согласие с тем, что конструктивный дискомфорт наилучшим образом формируется в условиях, когда у людей «есть проект, который нужно выиграть, проблема, которую нужно решить». Кроме того, респонденты указали, что «важна причина, по которой люди могут сплотиться». Считалось, что наличие официальной инновационной стратегии не сможет выступить в качестве катализатора для инновации без проекта, воплощаемого в жизнь: «Инновации не произойдет, если кто-либо просто затребует, чтобы она произошла». Сосредоточенность и мотивация для инноваций обеспечивают жажду знаний, которые являются движущей силой для инновации: «это открывает вам глаза и побуждает вас к новым идеям...». «Наши глаза открыты, когда мы участвуем в тендерах ... именно в этот момент инновация реализуется в наибольшей мере. Когда мы получаем работу, давление спадает, и инновация более интенсивно начинает реагировать на локальные вопросы».

Таким образом, идея организации вокруг возможностей, которая является крайне значимой для инновационного образа мышления «с нуля» – это, та идея, которую признавали респонденты. Большинство описанных респондентами инноваций возникли по необходимости: либо для получения работы, добавив дополнительную ценность, либо для решения непосредственной проблемы в проекте. Общее мнение руководителей и консультантов также сводилось к тому, что отрасль имеет сравнительно краткосрочный стратегический горизонт по сравнению с другими отраслями, поскольку «большинство компаний сосредоточены на постепенных операционных инновациях, а масштабные решающие инновации, обеспечивающие конкурентное преимущество малочисленны и редки ... их сложно обдумывать для строительства». Для этого было выдвинуто множество причин, в том числе «принципиально недействующая модель субподрядчиков, предполагающая, что они будут внедрять инновации», «давняя нехватка инвестиций в обучение и развитие навыков», «циклический строительный рынок», «инновации, как правило, сведены к индивидуальным проектам».

Наши информаторы также сходились во взглядах, что инновация наибольшим образом зависит от лидерства, нежели чем от официальной стратегии инновации. Как сказал один респондент, без лидерства «инновации не получают цель или величину» и «не имеют направления». Кроме того, поскольку инновации часто бросают вызов существующим структурам власти и «наступают на чьи-то пальцы», лидерство считается необходимым для преодоления этого сопротивления структурам власти. Тем не менее, большинство полагало, что в публикациях распространено несколько романтическое видение инновационного лидера, тогда как «на самом деле они «крепкие орешки», эгоистичные, высокомерные и решительные».

Хотя концепция инклюзивности и интеграции широко рассматривалась как критическая для инноваций, многие согласились с тем, что идеал интеграции, как правило, недостижим на практике, и что важно не упускать из виду необходимость учета бизнеса. Как сказал один из респондентов, критикуя идеалистические понятия интеграции, «одна из самых больших ошибок, которые люди совершают в стремлении к интеграции, заключается в том, что нужно отказаться от ответственности в поиске доверительных и открытых отношений». Крайне важно, чтобы в процессе стремления к инновации и при толковании значительной части литературы в этой области идеи из других секторов сдерживались реалиями строительной отрасли. Внедрение несдерживаемой системы в отрасль, которая, по мнению некоторых, является «принципиально нефункциональной», потенциально может создать больше проблем, которые должны будут решаться.

По мнению респондентов, сотрудничество также было расценено как имеющее решающее значение для инноваций: «успешные инноваторы крайне редко работают в вакууме». «Сотрудничество имеет решающее значение для обмена идеями. Чем больше людей ты сможешь вовлечь, тем лучше». Однако, когда речь заходила о сотрудничестве, наблюдался некоторый цинизм: «Сотрудничество – это просто слово ... в этом нет ничего нового ... на самом деле это означает, что инновации происходят в результате деятельности ... деятельность стимулирует изменение ... если больше людей работают вместе над чем-

либо, то есть большая вероятность появления новых идей». В строительстве конкуренция часто рассматривалась как барьер для сотрудничества: вы можете потерять конкурентное преимущество, если будете вовлекать субподрядчиков слишком рано. Такая мера может привести к потере работы»; «Сотрудничество в строительстве представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Всегда есть ощущение, что кто-либо что-либо раздаривает. Индустрия настолько конкурентоспособна, что сотрудничество между несколькими крупными фирмами практически невозможно». Предполагается, что в значительной степени это обусловлено той избыточной ролью, которую играют клиенты в инновационном процессе. Несмотря на то, что клиенты были названы многими как критически важные для инновации в строительстве (см., например, обсуждение в главе 9 в этом томе), среди наших информаторов преобладало мнение, что большинство клиентов в строительстве не готовы к инновациям или не готовы платить за них: «Большинство клиентов совершенно не имеют отношения к инновациям. Они не заинтересованы в них вообще. Если, конечно, это не может сократить расходы ... тогда у них есть большое желание реализовывать инновации».

Идея органических структур была узнаваема большинством опрошенных, при этом все были согласны с тем, что существует опасность в том, что она станет утопической на фоне того, что мир этого бизнеса слишком боязливо относится к фактическому внедрению инновации. Как утверждал один респондент: «в конечном итоге реализация проектов – это прагматичная работа, требующая детального планирования и строгого подчинения, дисциплины и порядка отчетности». Респонденты также признавали необходимость планирования и контроля на уровне проекта, тем не менее, также возникало сильное чувство необходимости в децентрализации на уровне бизнеса. Инновационные организации стремятся к тому, чтобы люди были «хорошо видимы», и чтобы у каждого была возможность внедрить свои идеи, чтобы сделать бизнес лучше «независимо от того, какую роль они играют в бизнесе». Эти компании стремятся создать среду, в которой существует культура общения, и люди получают возможность решать проблемы, думая вне рамок и бросая вызов нормам. В таких фирмах старшие сотрудники очень доступны, и у людей с хорошими идеями есть шанс «выяснить для себя роль в бизнесе» и создать новые возможности для бизнеса в соответствии со своими личными интересами.

Выводы

В этой главе мы подвергли критике традиционные нео-шумпетерианские модели «разработки» инноваций, в которых большое внимание уделяется научным и технологическим исследованиям, а также тому, что передача идей и технологий от науки к бизнесу имеет значение для инноваций в строительстве. Был предложен подход к инновациям «с нуля». Он должен более точно отражать то, как инновации происходят в строительном секторе. Первое тестирование этих идей на основе понимания и опыта некоторых ведущих мыслителей отрасли в Австралии и Великобритании подтверждает идею о том, что инновации в строительной отрасли принимаются таким образом, который полностью согласуется с Клеггом и соавт. (2011, стр. 33) и результатами их наблюдений, которые заключаются в том, что инновации проистекают подобно любым другим формальным процессам планирования. Вместо того чтобы не критически относиться к понятию инновации, которое во многих публикациях об инновациях носит систематический, основанный на исследованиях и заранее спланированный характер, может оказаться более полезным принятие подхода «с нуля», в котором признается, что строительные инновации являются более оппортунистическими, реактивными и социально обусловленными. Полученные данные также перекликаются с идеями Локка и Спендера (2011) о том, что инновации в строительстве необязательно могут возникать по заранее определенной логике, а в ответ на возможности. В то время как сотрудничество на практике затруднено, наши выводы совпадают с выводами Де Ман и соавт. (2008) о том, что инновационные организации учатся использовать постоянно меняющиеся сети для того, чтобы использовать возможности лучше, чем их конкуренты. Другими словами, и в соответствии с сетевым подходом к инновациям, представленным в главе 7 этого тома, инновации в строительстве – это скорее функция отношений, которыми обладает фирма, нежели чем внутренние ресурсы, которыми она командует. Как продемонстрировал Самсон (2011), децентрализованные и гибкие структуры, связанные друг с другом сильным лидерством, а также сильной корпоративной культурой и самобытностью, приобретают значимость в таких условиях. Наше обсуждение также поддерживает утверждение Хаббарда и соавт. (2002), которое заключается в том, что для новаторства мало что достигается посредством официальных инновационных стратегий. В заключении необходимо отметить, что полученные данные в этом исследовании всецело подтверждают результаты исследования Хиллебрандта и Кэннона (1994)

и Грина и соавт. (2006), которые определили, что стратегия в строительной среде является скорее возникающей, формируемой внезапными возможностями и необходимостью выиграть работу, нежели чем заранее спланированной стратегией.

Литература

- Barrett, P., Sexton, M. and Lee, A. (2008), *Innovation in Small Construction Firms*. London: Spon Press.
- Barrett, P. S., Abbott, C., Sexton, M. G. and Ruddock, L. (2007), *Hidden Innovation in the Construction and Property Sectors*, RICS Research Paper Series, 7(20): 1–21.
- Brandon, P. and Lu, S.-L. (2008), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Brass, D. J. (2003), *A Social Network Perspective on Human Resources Management*. In: R. Cross, A. Parker and L. Sasson (Eds.), *Networks in the Knowledge Economy*. New York: Oxford University Press.
- Bryan, L. L., Matson, E. and Weiss, L. M. (2007), *Harnessing the Power of Informal Employee Networks*, *The McKinsey Quarterly*, 4: 13–19.
- Burt, R. S. (2005), *Brokerage and Closure: An Introduction to Social Capital*. New York: Oxford University Press.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J. (Eds.) (2008), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Clegg, S., Carter, C., Kornberger, M. and Schweitzer, J. (2011), *Strategy – Theory and Practice*. London: Sage.
- Cutler, T. (2008), *Venturous Australia*. Canberra: Department of Innovation, Industry, Science and Research, Commonwealth Government.
- Cummings, S. (2002), *Recreating Strategy*. London: Sage.
- Dainty, A. and Loosemore, M. (Eds.) (2013), *Human Resource Management in Construction Projects*. Abingdon: Routledge.
- de Man, A., Berends, H., Lammers, I., van Raaij, E. and Van Weele, A. (2008), *Knowledge and Innovation in Networks, a Conceptual Framework*. In: A. de Man (Ed.), *Knowledge Management and Innovation in Networks*. Cheltenham: Edward Elgar, 1–14.
- Dodgson, M., Gann, D. and Salter, A. (2005), *Think, Play, Do – Technology, Innovation, and Organization*. Oxford: Oxford University Press.
- Eisenstat, R., Foote, N., Galbriath, J. and Miller, D. (2001), *Beyond the Business Unit*, *The McKinsey Quarterly*, 1: 5–9.
- Eslake, S. and Walsh, M. (2011), *Australia's Productivity Challenge*. Melbourne: Grattan Institute.
- Gann, D. M. (2000), *Building Innovation – Complex Constructs in a Changing World*. London: Thomas Telford.
- Green, S. D. (2006), *Discourse and Fashion in Supply Chain Management* In: S. Pryke and H. Smyth (Eds.), *The Management of Complex Projects*. Oxford: Blackwell, 236–51.
- Green, R., Toner, P. and Agarwal, R. (2012), *Understanding Productivity – Australia's Choice*. Sydney: University of Technology.
- Gronroos, C. (2000), *Service Management and Marketing* (2nd edn.). Chichester: Wiley
- Hagel III, J., Brown, J. S., and Davison, L. (2012), *The Power of Pull: How Small Moves, Smartly Made, Can Set Big Things in Motion*. New York: Basic Books.
- Hamel, G. (2002), *Leading the Revolution*. New York: Plume.
- He, Z. and Wong, P. (2004), *Exploration vs. Exploitation: An Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis*, *Organisation Science*, 15(4): 481–94.
- Hillebrandt, P. and Cannon, J. (1994), *The Modern Construction Firm*. London: Macmillan.
- Horrihan, D. (2011), *Strategic Serendipity: The Art of Being in the Right Place at the Right Time ... with the Right People*. Sydney: Australia Business Foundation.
- Hubbard, G., Samuel, D., Heap, S. and Cocks, G. (2002), *The First XI: The Winning Organisations in Australia*. London: Wiley.
- Kao, C., Green, S. D. and Larsen, G. D. (2009), *Emergent Discourses of Construction Competitiveness: Localized Learning and Embeddedness*, *Construction Management and Economics*, 27(10): 1005–17.
- Lamborde, M. and Sanvido, V. (1994), *Introducing New Technologies into Construction Companies*, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 120(3): 334–45.
- Locke R. R. and Spender J.-C. (2011), *Confronting Managerialism*. London and New York: Zed Books.
- Loosemore, M. (2004), *Reform in the Australian Construction Industry*, *The Australian Institute of Quantity Surveyor's Refereed Journal*, 3(2): 1–8.
- Mintzberg, H. (1980), *The Nature of Managerial Work*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Muir, C. (2000), *Achieving Success Through Social Capital*. San Francisco: Jossey- Bass.
- Ness, K. (2010), The Discourse of 'Respect for People' in UK Construction, *Construction Management and Economics*, 28(5): 481–93.
- NESTA (2007), *Hidden Innovation: How Innovation Happens in Six 'Low Innovation' Sectors*. London: National Endowment for Science, Technology and the Arts.
- Prahalad, C. K. and Hamel, G. (1990), The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 90: 79–91.
- Samson, D. (2011), *Innovation for Business Success: Achieving a Systematic Innovation Capability*. Canberra: Department of Innovation, Industry, Science and Research, Commonwealth Government Australia.
- Schumpeter, J. (1976), *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen & Unwin.
- Schumpeter, J. (1983), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Brunswick, NJ: Transaction Books.
- Sexton, M., Abbott, C. and Lu, S.-L. (2008), Challenging the Illusion of the All Powerful Clients Role in Driving Innovation. In: Brandon, P. and Lu, S.-L. (Eds), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell, 43–49.
- Tatum, C. B. (1987), Process of Innovation in Construction Firms, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 113(4): 648–63.
- Taylor, J. (2005), *Unweaving the Rainbow: Research, Innovation and Risk in a Creative Economy*. AHRC Discussion Paper Series. London: Arts and Humanities Research Council.
- Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997), Dynamic Capabilities and Strategic Management, *Strategic Management Journal*, 18(3): 509–33.
- Wenda, B., Croissant, J. and Restivo, S. (2005), *Science, Technology, and Society: A Sociological Approach*. Oxford: Wiley- Blackwell.
- Werbac, A. (2009), *Strategy for Sustainability: A Business Manifesto*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- World Economic Forum (2013), *Global Risks 2013 (8th edn.) Insight Report Series*. Geneva: World Economic Forum.
- Woudhuysen, J. and Abley, I. (2004). *Why Is Construction so Backward?* London: Wiley Academy.

6

Регламентирование и инновации в строительстве нового жилья: анализ внедрения и распространения технологий микрогенерации

Карл Эбботт, Мартин Секстон и Кэтрин Барлоу

Введение

В слабо связанных группировках разнородных секторов, которые проектируют и создают нашу антропогенную среду, создается много видов ценностей. Следовательно, инновации, которые здесь понимаются как трансформация устоявшихся способов создания ценности, как обсуждалось во вводной главе 1, происходят по-разному. Важным источником инноваций является творческое решение проблем, которое происходит внутри проектов и фирм (как показано в главе 5). В этой главе обсуждается другой источник-триггер (пусковой механизм) инноваций; он формирует развивающуюся институциональную структуру, в которую вовлечены субъекты строительного сектора, в частности, строительные нормы и стандарты. До настоящего времени исследования в области инноваций и регуляторных норм в строительстве имели тенденцию концентрироваться на том, что происходит на уровне продукта или фирмы. Несмотря на то, что существует ряд исследований, которые помогают понять инновационные процессы на уровне проектов, например, с использованием подхода, предусматривающего комплексные товарные системы (Уинч 1998; Ганн и Солтер 2000), либо перспективы цепочки создания ценности инновации (Озорхон и соавт. 2010а, b), относительно немного работ было сфокусировано на комплексности тех ролей, которые выполняют отдельные лица в реальном мире в процессе переговоров, сталкиваясь с регуляторными нормами и практиками. Настоящая глава посвящена решению данной проблемы посредством исследований, иллюстрирующих сложную серию взаимодействий в рамках проектов жилищного строительства, и дает новое понимание того, какая политическая сфера является самой важной.

В Великобритании на жилой сектор приходится 16% выбросов CO₂ (МЭИК 2014). Сокращение спроса на газ и другое углеводородное топливо имеет значение для достижения целей сокращения выбросов CO₂, установленных политиками. Использование так называемых технологий микрогенерации (ТМГ) может сыграть ключевую роль, и с этой целью был принят набор государственных политических стратегий, направленных на поощрение домостроителей к строительству домов с низким уровнем выбросов углерода. Политические стратегии, которые включают в себя принятие и использование микрогенерации и усовершенствованные структурные решения для достижения уровней сокращения выбросов CO₂, по сути, являются инновационной политикой в области экологии.

Таблица 6.1 Основные технологии микрогенерации для нового жилья

Технология	Электричество	Отопление
Котлы на биомассе		✓
Солнечные фотоэлектрические батареи (PV)	✓	
Солнечная тепловая технология (горячая вода)		✓
Технология на энергии ветра	✓	
Наземные тепловые насосы		✓
Воздушные тепловые насосы		✓
Другие тепловые насосы		✓
Микро-ГЭС	✓	
Микро комбинированные тепло и мощность (ТЭЦ)	✓	✓
Возобновляемая ТЭЦ	✓	✓
Водородные топливные элементы	✓	✓

Источник: по материалам Фишер, Дж., Джессоп, К., МакГвайр, К. и Вадделов, А. (2008), *Обзор технологий микрогенерации и возобновляемых источников энергии*. Уотфорд: Фонд NHBC и BRE Press.

Цель данной инновационной политики ясна, но как это отразится на практике? В целом, развитие и широкое распространение микрогенерации в Великобритании рассматриваются как часть стремления снизить выбросы CO₂, а также для содействия в решении вопросов энергетической безопасности, топливной бедности (где доходы домохозяйств с учетом затрат на энергию опускаются ниже черты бедности [DECC 2013]) и конкурентных рынков (DTI 2006; Элемент энергии 2008).

Микрогенерация определяется здесь как «местная генерация низко- или без-углеродного тепла и электроэнергии на бытовых, общественных и коммерческих объектах» (Бергман и Жардин 2009, с. 6). Несмотря на то, что существуют другие типы микрогенерации, Национальный совет по жилищному строительству (NHBC) Великобритании определяет микрогенерацию (таблица 6.1) как наиболее важную для включения в новые дома (Фишер и соавт. 2008). Оптимальный выбор ТМГ зависит от типа жилищного строительства и более широкого институционального контекста; не существует общего «оптимального» решения. К примеру, решение ТМГ для строительства квартир с высокой плотностью в центре города может отличаться от строительства домов с низкой плотностью в сельской местности. Для анализа, представленного в этой главе, были включены три наиболее часто применяемыми ключевые технологии микрогенерации: солнечная тепловая, солнечная фотоэлектрическая (PV) и технология применения воздушных тепловых насосов.

Вопросы исследования, на которые авторы этой главы ищут ответы: как и почему домостроители взаимодействуют с планировщиками, партнерами по цепочке поставок и конечными пользователями для предоставления решений ТМГ? Как нынешний рынок и нормативы формируют данное взаимодействие? Наконец, как это взаимодействие формирует стратегию и практику домостроителей, а также как происходит внедрение микрогенерации в жилищные проекты? Выявлены ключевые стороны и организации, изучены их различные представления и ожидания относительно новой технологии.

Для изучения этих вопросов в исследовании был принят социально-технический сетевой подход. Основные концепции этого подхода включают следующее:

- *Узлы.* Узлы в сети могут рассматриваться как отдельные участники-люди или (представления) групп участников-людей.
- *Посредники:* это все, что переходит от одного участника к другому (например, документы, разговоры, деньги).
- *Интерпретативная гибкость:* интерпретация или значение отдельных сторон, присущие данному артефакту или технологии. Разные участники могут иметь разные интерпретации одного и того же артефакта. Эти различия могут стимулировать противоречия и переговоры между участниками, пока (в идеальной ситуации) технология не стабилизируется, и все не будет завершено.

Используемый здесь подход позволил исследователям сосредоточиться на отношениях между основными действующими лицами разработок технологических решений (например, законодательными органами, такими как местные органы планирования, домостроители и их партнеры по цепочке поставок). Метод включал идентификацию ключевых участников на исходном уровне: вовлеченные стороны в выбор и развертывание рассматриваемой ТМГ. В процессе сбора данных опросы были сосредоточены на решениях относительно принятия конкретной ТМГ, понимании участниками ТМГ и проблемах, возникших во время принятия. Вопросы касательно принятых решений включали стороны, те вопросы, которые были сочтены актуальными, побочные воздействия на цепочку поставок и установившуюся практику, которые ожидали увидеть в результате внедрения технологии. Всего было разработано девять ситуационных исследований, шесть довольно типичных случаев развития жилищного строительства в Великобритании и три случая, в которых использовались наиболее часто используемые технологии микрогенерации. Сбор данных включал опрос с участием наиболее относимых к сфере исследования участниками, обзор соответствующей документации компании и наблюдение за несколькими проектными и производственными совещаниями по действующим проектам. Были проанализированы данные с использованием качественного содержания. Особое внимание уделялось внедрению ТМГ, влиянию микрогенерации на рутинные процессы проектирования и закупок, взаимодействию сторон и формированию новых знаний. Несмотря на то, что проведен полный анализ данных, полученных в рамках ситуационных исследований, эта глава сконцентрирована на одном конкретном ситуационном исследовании.

Часто говорят, что среди всех остальных отраслей, строительство является наиболее регламентируемой сферой (например, Мортон и Росс 2008, с. 202). Специфика строительства определяет собой особую важность понимания связи между регулированием и инновациями особенно. Принятие ТМГ при строительстве новых домов обусловлено регулированием; через закон о планировании, часть L Строительных норм и правил и Кодекса экологических домов (КЭД). В определениях регулирования подчеркивается баланс (Болдуин и Кейв 1999) или расхождения (Кемп и соавт. 2000) между частной, рыночной деятельностью и общественным интересом, когда вмешивается регулятор от имени общества для получения желаемых общих результатов. Болдуин и Кейв, а также Кемп и соавт. приводят определение регламентирования Сельznика как «устойчивого и сфокусированного контроля, осуществляемого государственным органом над деятельностью, которая обычно считается желательной для общества» (Сельznик 1985). Правительство Великобритании, предоставляя следующее определение регламентированию: «правило, несоблюдение которого приведет к тому, что деятельность вступит в конфликт с законом или лишится права на продолжение финансирования» (BERR и DIUS 2008, стр. 10), подчеркивает юридическое обязательство соблюдения этих норм и правил. Таким образом, домостроители стоят перед юридическим обязательством, которое заключается в улучшении экологических показателей своих новых проектов в рамках строительства жилья.

В исследованиях в области регламентирования строительства затрагиваются как социально-экономические (Банфилл и Пикок 2007; Уинч 2010), так и технические нормы (Ганн 2000; Уинч 2010). Социально-экономическое регламентирование определяет, что и где можно построить. Этот регламент характеризуется в качестве системы планирования, тогда как технический регламент определяет стандарты для конструируемого конечного продукта (такого как жилье) и вводится в действие строительными нормами. Как система планирования, так и режимы регламентирования зданий оказывают влияние на этап проектирования при строительстве нового жилья.

Влияние общего, также как и экологического регламентирования на жилищные инновации особенно оспаривается. Остер и Куигли (1977) продемонстрировали, что предписывающие строительные нормы и правила США формируют регуляторные барьеры для распространения инноваций. Противники подчеркивают, что экологическое регламентирование увеличивает издержки производства и снижает прибыльность фирм, подвергающихся его воздействию (Ромстад 1998). В Великобритании нормативные акты «рассматриваются многими проектировщиками и строителями как дополнительное бремя» (Ганн, Ван и Хокинс 1998, с. 280), а не как инициатор и активатор инноваций. Например, Федерация жилищного строительства заявила, что «совокупное воздействие нормативного бремени на жилищных строителей достигло переломного момента ... наша отрасль не может рассматриваться как губка, способная выдержать все дополнительные расходы, связанные с этим» (Бейсли 2008). Такое заявление свидетельствует о том, что отраслевая точка зрения заключается в том, что за достижение более широких политических целей, таких как экологическая безопасность, должна отвечать государственная, а не коммерческая деятельность, главной задачей которой должно быть получение максимальной прибыли для акционеров (Болдуин и Кейв 1999; Обзор «Калькутта» 2007).

Сторонники экологического регламентирования, такие как Родигер-Шлуга (2003), утверждают, что регламентирование может привести к открытию новых областей разработки продукта, к поиску соответствующих процессов в различных областях технологии и к приобретению новых, дополнительных знаний и возможности фирм. Кроме того, движение в направлении регламентирования, ориентированного на результаты, имеет тенденцию демонстрировать, что процесс регламентирования может стимулировать выгоды от изменений, обмен информацией и сотрудничество между государственным и частным секторами, но также и то, что «подход РВВ – бюджетирование ориентированное на результат ... слишком сфокусирован на уровне строительства и ... безосновательно предполагает, что соответствующие стороны обладают потенциалом, способностью и мотивацией для инновации на уровне бизнеса» (Секстон и Барретт 2005).

Напряженность между дополнительными затратами и повышенным бременем, налагаемым регламентированием, с одной стороны, и необходимостью разработки инновационных материалов и практик, с другой, наглядно иллюстрируется кодексом экологических домов (КЭД) и связанными с ним нормами и правилами. Достижение различных уровней кодекса путем создания точек для достижения пороговых значений представляет собой гибкое регламентирование, ориентированное на результаты. Тем не менее, «радикальные изменения в практиках и методах строительства» и «развитие нового архитектурного языка», указанные в кодексе (Банфилл и Пикок 2007), подразумевают инновации, выходящие за рамки обычного низового уровня инноваций, как правило, связанного с жилищным строительством. Несмотря на то, что устремления кодекса рассматривались «достойными

восхищения» (Банфил и Пикок) и «амбициозными» (Османи и О'Райли 2009), затраты на достижение политических целей ложились на сектор жилищного строительства. Таким образом, многими в отрасли это считалось как необоснованным, так и несправедливым.

До настоящего времени принятие и распространение ТМГ были в значительной степени обусловлено внедрением КЭД и соответствующего регламентирования. Данный аспект будет поэтапно разделен в рамках Обзора жилищного строительства правительства Великобритании, например, требования, касающиеся энергии, будут включены в часть L Правил. Следовательно, в новых строительных нормах влияние КЭД будет ощущаться косвенно. Кроме того, КЭД окажут непосредственное влияние на землю, которая получила разрешение на планирование с требованиями кодекса, но еще не разработана. КЭД устанавливает шесть уровней производительности: от уровня 1 до уровня 6, где последний определяется как стандартное жилье с «нулевым уровнем выбросов углерода». Микрогенерация – это возможная часть решений, которые могут принять домостроители в достижении определенных уровней, регламентируемых кодексом, для той или иной разработки. Сам кодекс является добровольным, но местные советы могут потребовать от разработчиков соблюдения его, включив это требование в свою политику планирования. Доступное жилье, финансируемое Агентством по жилищным и общественным вопросам (НСА), должно быть построено в соответствии с уровнем кодекса 3, энергетическим стандартом, который теперь включен в строительные нормы и правила. Таким образом, кодекс отвечает требованиям политики правительства Великобритании в отношении нулевого уровня выбросов CO₂, согласно которой начиная с 2016 года все дома должны при помощи различных мер снижать выбросы углерода на месте, как результат регулируемого использования энергии. В этом контексте важной целью исследования, о котором сообщается в этой главе, было изучение ряда факторов, которые в настоящее время поддерживают (или препятствуют) принятию той или иной ТМГ для определенных типов разработок, и какое влияние более широкие институциональные условия оказывают на выбор.

КЭД, связанная с ним политика и регулирование представляют собой серьезные технические задачи, которые изучаются в настоящее время. Тем не менее, меньше уделяется внимания на получение дополнительных знаний в отношении того, как специфические рамки кодекса и относимые к нему политические стратегии влияют на процесс разработки технологий и практик, связанных со строительством экологического жилья. Шилдс (2005, стр. 19) отмечает, что исследования в области строительных инноваций имеют тенденцию фокусироваться на «работе на месте», нежели чем на окружающей институциональной базе. Ганн (2003) отмечает, что регламентирование не обязательно стимулирует инновации в способах работы (процессные инновации в строительстве). Его аргумент заключается в том, что управление проектами, как правило, не рассматривается в рамках нормативных условий. Большая часть правил, касающихся проектирования нового жилья, касается социально-экономического определения (Уинч 1998, с. 271), в частности «что» определяет внешний вид и свойства домов и окружения, нежели чем то «как» это рассматривается вместе с процессами, которыми это достигается. Этот момент не достаточно полно отражен в литературе по строительному регламентированию, тем не менее, он вызывает основную обеспокоенность для проектов в сфере проектирования жилья, которые вынуждены реагировать на двойной набор правил по планированию и строительству (Банфил и Пикок 2007). Такие проекты действуют в комплексном мире, где присутствует разница между «требованиями законодательства и реальными условиями соблюдения» (Кемп и соавт. 2000). Где проходит разделительная черта между этими двумя аспектами зачастую возможно согласовать с регуляторным органом. Согласование должно быть произведено в «регуляторном стиле» органа, который может быть, например, конфронтационным или готовым к сотрудничеству. Ведение переговоров в области инноваций для удовлетворения нормативных требований (как отмечалось в Уинч 1998) является важным элементом того, как домостроители реагируют на регламентирование с помощью инновационных решений.

Подводя итоги, можно сказать, что основное внимание в политике уделяется результатам, а не процессам. Тем не менее, чтобы понять, насколько эффективными могут оказаться такие политики, необходимо понять, как политика влияет на эти процессы и практики. Как правило, основное внимание уделяется фирмам, а не проектам, главным образом потому, что как экономическая теория, так и политика определяют инновации, а также ценность инноваций в коммерческом контексте фирм. Многие исследования в области строительства продолжают рассматривать инновации в качестве связанных главным образом с продуктами фирм, а не в качестве процесса в рамках более широкой системы. (См. также соответствующее обсуждение в главе 4.) Таким образом, исследования, приведенные в этой главе, сосредоточены на инновационных процессах и практиках, стимулируемые регламентированием.

Здесь представлены только отдельные результаты одного из вышеупомянутых ситуационных исследований, чтобы проиллюстрировать, как регулирование и инновации действуют в контексте строительства нового жилья. Прежде чем рассматривать ситуационное исследование, мы размышляем о том, что в большинстве случаев строители уже использовали стандартный подход улучшенной строительной структуры и применение PV технологии МГТ в качестве своей стратегии соответствия нормативам и планированию. Сопутствующее исследование (Лис и Секстон 2013) показало, что домостроители выбирают узкий спектр технологий по сравнению с 11 альтернативами, показанными в таблице 6.1. Выбор обусловлен желанием минимизировать нарушение своего стандартного проектирования и производственных шаблонов. Инновации стимулируются нормативными актами, но субъекты стараются не делать больше, чем необходимо. Данный пример иллюстрирует упоминание в главе 1 о том, что минимальные требования считаются образцами «наилучшей практики». В результате выбор ТМГ призван минимизировать меры и затраты, связанные с соблюдением правил. Данный результат не может считаться оптимальным с точки зрения экологической инновационной политики.

Пример, который мы выбрали в качестве иллюстрации, касается небольшого строительства в охраняемой зоне, в которую входят 26 домов: сочетание домов и квартир, построенных до уровня 4 КЭД, как это предусмотрено местным регламентом по планированию. Кроме того, два памятника архитектуры (церковь и дворец) расположены по периметру застройки. Спроектированы природоохранные зоны ввиду их особого архитектурного и исторического значения, а застройка в них регулируется строгим регламентом местных органов власти и планирования. Следовательно, местный орган планирования определил ряд дополнительных требований к планированию, в частности, что линии крыши проекта должны соответствовать соседним зданиям. Последствия этого требования планирования для выбора решения ТМГ были глубокими и системными. Стандартное решение ТМГ для домостроительных компаний в британских застройках было представлено либо фотоэлектрическими (PV), либо солнечно-тепловыми технологиями, которые, как упоминалось ранее, относительно легко внедряются и встраиваются в их стандартные методы проектирования и производства. Кроме того, чтобы поддержать свое стандартное решение, у застройщика были хорошо налаженные цепочки поставок для поиска и установки этих технологий. Однако требование к планированию крыши означало, что стандартные ТМГ решения застройщика невозможно было применить. Единственное ТМГ решение, которое планировщики позволили бы использовать – это воздушные тепловые насосы, что явилось существенным отклонением от устоявшейся практики застройщика и цепочек поставок. Несмотря на то, что решение использовать технологию ТМГ было прямым результатом необходимости соблюдения технического регламента по форме КЭД, конкретная принятая технология была выбрана по внешне определяемым эстетическим причинам и причинам планирования, а не по каким-либо аспектам с учетом технических характеристик. Таким образом, изменения не произошли в результате технической разработки и оценки, выполненной группой реализации работ, а было вызвано внешним агентом, который изыскивал способы выполнения совершенного другого: сохранение стандартной линии крыши в пределах охранной зоны.

До настоящего времени роль домохозяйина в выборе и использовании ТМГ не рассматривалась. Фактически, с точки зрения выбора ТМГ, потенциальные жильцы домов, как правило, не играют какой-либо роли, что противоречит расширенным трендам, предусматривающим участие конечных пользователей в качестве более значимых источников и движущих сил для инновации (фон Хиппель, 2009 г.), а также не дает положительных результатов сравнения с тем фактом, что многие инновации претерпевают неудачу по причине недостаточного участия пользователей в процессе разработки (Даутвейт и соавт. 2001). См. также обсуждение роли пользователей в главе 9).

Что касается возможного использования и возможного технического успеха ТМГ, жильцы дома в конкретном проекте сыграли непредвиденную роль в перенастройке воздушных отопительных насосов таким образом, что это снизило производительность. Воздушные отопительные насосы требуют достаточного пространства вокруг, чтобы функционировать должным образом; вокруг них была установлена ограждающая решетка, чтобы обеспечить стабильный поток воздуха в насос. Данная техническая проблема не была прояснена домовладельцами, и они иногда изменяли порядок использования решеток таким образом, что снижали производительность воздушного насоса. Например, один домовладелец снял решетку для расширения дорожки в саду, чтобы газонокосилка могла перемещаться между передним и задним садом. В другом доме жильцы использовали решетку в качестве сетки для плюща!

Эти два примера, хотя и кажущиеся тривиальными, иллюстрируют, что разобщенность между проектировщиками зданий и конечными пользователями может снизить эффективность соответствующих целей политических стратегий. Отражая проблемы, связанные с мультипараметрической оптимизацией, обсуждаемой в главе 2, предоставление места для перемещения оборудования между палисадником и задним двором не рассматривалось должным образом. Точно так же домовладельцы, выращивающие плющ на сетке, сильно повредили бы работе. Отопительные насосы должны быть точно настроены в соответствии с требованиями здания для эффективной работы и быстрой потери производительности в неоптимальных условиях. Данный факт очевиден для техников, которые устанавливают оборудование, но в этом случае, как и в бесчисленных других случаях в строительстве, оптимизация единой системы в рамках сложной, динамической системы построенного объекта не гарантирует хорошо функционирующее целое. И хотя установка отопительных насосов будет отвечать всем требованиям нормативных актов и законодательства, намерение регулирования сократить выбросы углерода будет нарушено.

В контексте инноваций, инициируемых регламентированием, наш простой пример показывает, что недостаточно оценить результаты политической стратегии путем подсчета конкретного принятия продукта или технологии в контексте проекта. Технологию применили, был удовлетворен каждый из участников проекта, но целей политической стратегии, невозможно было достичь надлежащим образом. Инновационный продукт был установлен. Планировщик сохранил контур зданий деревни, соблюдая при этом требования экологического регламентирования. Домовладелец доволен, потому что у него есть дом, оснащенный энергосберегающими технологиями. И требования регламента были соблюдены. Тем не менее, фактическое сокращение выбросов углекислого газа ограничено, и домовладелец не будет иметь ожидаемого снижения стоимости энергии. Стандартные системы застройщика были нарушены для размещения инновации, и, в конечном итоге, несмотря на то, что все стороны выполнили нормативные требования, только планировщик смог достичь своих целей.

Выводы

Роль регламентирования в стимулировании инноваций оспаривается. В этой главе мы попытались пролить свет на это через более детальное понимание общих процессов инноваций, вызванных регулированием. Несмотря на то, что политическая цель КЭД в значительной степени связана с сокращением выбросов углерода в новостройках, приведенное здесь отдельное ситуационное исследование показывает, что технологии МГТ, как правило, выбираются не с точки зрения технических преимуществ в отношении конечных целей политической стратегии, а с точки зрения их экономической эффективности в обеспечении соблюдения правил и норм.

Чтобы понять фактическое влияние инструментов политики на инновации, необходимо понять комплексную серию взаимодействий, разыгрываемых в рамках проекта жилищного строительства. На практике регламентирование дает ход инновациям в том смысле, что принимаются новые продукты и реализуются новые идеи. Тем не менее, как показывает выбор ТМГ, инновации – это комплексный процесс, в котором участвуют разные субъекты, и имеет неточные результаты. Важно видеть больше, чем просто факт, что все нормы и правила планирования соблюдены с официальной точки зрения. В действительности, только местные законы планирования относительно линии крыши были полностью выполнены. Кроме того, соблюдение нормативных требований было достигнуто, но намерение, лежащее в основе регламентирования, было удовлетворено лишь частично. Несмотря на то, что технология ТМГ была принята, сокращение выбросов углерода будет ограничено, поскольку конечный пользователь вмешался в работу отопительного насоса, изменив расположение и цель назначения решеток. Таким образом, в данном конкретном случае инновация, введенная в качестве средства соблюдения нормативных требований, не будет полностью удовлетворять потребности лиц, определяющих политическую стратегию (сокращение выбросов углерода), застройщика жилья (нарушенная стандартная практика, которая вряд ли будет использоваться в других местах) или конечного пользователя (ограничено снижение суммы по счетам за электроэнергию). Поэтому, хотя правила и нормы играют очень важную роль, их влияние не всегда очевидно и не всегда таково, как ожидается.

Благодарность

Эта работа была создана благодаря финансированию научных исследований со стороны Инженерно-физического исследовательского совета (номера грантов EP/H051104/1 и EP/H051120/1).

- Baldwin, R. and Cave, M. (1999), *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Banfill, P. and Peacock, A. (2007), Energy-Efficient New Housing – The UK Reaches for Sustainability, *Building Research and Information*, 35: 426–36.
- Baseley, S. (2008), HBF Executive Chairman Speaking at the Annual Industry Lunch. <http://www.hbf.co.uk/media-centre/news/view/stewart-baseley-hbf-executive-chairman-speaking-at-the-annual-industry-lunch/>. Accessed May 12, 2014.
- Bergman, N. and Jardine, C. (2009), *Power from the People: Domestic Micro-generation and the Low Carbon Buildings Programme*, ECI Research Report 34, Environmental Change Institute, University of Oxford.
- The Callcutt Review (2007), *The Callcutt Review of Housebuilding Delivery*. London: DCLG Publications.
- BERR and DIUS, Department for Business Enterprise and Regulatory Reform and Department for Innovation, Universities and Skills (2008), *Regulation and Innovation: Evidence and Policy Implications*. London, BERR.
- DECC, Department of Energy and Climate Change (2013), *Renewable Heat Incentive*. <https://www.gov.uk/government/policies/increasing-the-use-of-low-carbon-technologies/supporting-pages/renewable-heat-incentive-rhi>. Accessed January 7, 2014.
- DECC, Department of Energy and Climate Change (2014), *2012 UK Greenhouse Gas Emissions, Final Figures*. London, DECC.
- DTI, Department for Trade and Industry (2006), *Microgeneration Strategy. Our Energy Challenge: Power from the People*. DTI/Pub 8243/1k/03/06/NP. URN 06/993.
- Douthwaite, B., Keatinge, J. D. H. and Park, J. R. (2001), Why Promising Technologies Fail: The Neglected Role of User Innovation During Adoption. *Research Policy*, 30(5): 819–36.
- Element Energy (2008), *The Growth Potential for Microgeneration in England, Wales and Scotland: Element Energy*. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/files/file46003.pdf>. Accessed May 12, 2014.
- Fisher, J., Jessop, C., McGuire, K. and Waddelove, A. (2008), *A Review of Micro-generation and Renewable Energy Technologies*. Watford: NHBC Foundation and BRE Press.
- Gann, D. M. (2000) *Building Innovation – Complex Constructs in a Changing World*. London: Thomas Telford.
- Gann, D. M. (2003), Guest Editorial: Innovation in the Built Environment, *Construction Management and Economics*, 21: 553–55.
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems, *Research Policy*, 29: 955–72.
- Gann, D., Wang, Y. and Hawkins, R. (1998), Do Regulations Encourage Innovation? The Case of Energy Efficiency in Housing, *Building Research & Information*, 26: 280–96.
- Kemp, R., Smith, K. and Becher, G. (2000), *How Should We Study the Relationship Between Environmental Regulation and Innovation?* Heidelberg: Physica-Verlag, 43–66.
- Lees, T. and Sexton, M. (2013), An Evolutionary Innovation Perspective on the Selection of Low and Zero Carbon Technologies in New Housing, *Building Research & Information*, 42(3): 276–87.
- Morton, R. and Ross, A. (2008), *Construction UK – Introduction to the Industry*. Oxford: Blackwell.
- Osmani, M. and O'Reilly, A. (2009), Feasibility of Zero Carbon Homes in England by 2016: A House Builder's Perspective, *Building and Environment*, 44, 1917– 924.
- Oster, S. M. and Quigley, J. M. (1977), Regulatory Barriers to the Diffusion of Innovation: Some Evidence from Building Codes, *The Bell Journal of Economics*, 361–77.
- Ozorhon, B., Abbott, C., Aouad, G. and Powell, J. (2010a), *Innovation in Construction: A Project Life Cycle Approach*. Manchester: Salford Centre for Research and Innovation.
- Ozorhon, B., Arditi, D., Dikmen, I. and Birgonul, M. T. (2010b), Performance of International Joint Ventures in Construction, *Journal of Management in Engineering*, 26 (4): 209–22.
- Roediger-Schluga, T. (2003), Some Micro-Evidence on the “Porter Hypothesis” from Austrian VOC Emission Standards. *Growth and Change*, 34 (3): 359–79.
- Romstad, E. (1998), Environmental Regulation and Competitiveness, *International Competitiveness and Environmental Policies*, 185–96.

- Selznick, P. (1985), Focusing Organizational Research on Regulation, Regulatory Policy and the Social Sciences, 363–67.
- Sexton, M. and Barrett, P. (2005), Performance-Based Building and Innovation: Balancing Client and Industry Needs, Building Research and Information, 33 (2): 142–48.
- Shields, R. (2005), A Survey of the Construction Innovation Literature. In: A. Manseau and R. Shields (Eds.), Building Tomorrow: Innovation in Construction and Engineering. Aldershot: Ashgate.
- von Hippel, E. (2009), Democratizing Innovation: the Evolving Phenomenon of User Innovation, International Journal of Innovation Science, 1 (1): 29–40.
- Winch, G. M. (1998), Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction, Building Research and Information, 26, 268–79.
- Winch, G. M. (2010), Managing Construction Projects. Chichester: Blackwell.

Промышленные перспективы системной взаимосвязи, основанные на инновациях в строительстве

Лена Э. Бигбалле, Хокан Хоканссон и Малена Ингеманссон

Введение

В строительной индустрии задействовано много участников, которые действуют и взаимодействуют на разных уровнях, и поэтому строительство рассматривается как «архетипическая сеть» (Миоццо и Дьюик 2002, с. 46). Строительные проекты включают в себя сложные модели внешнего взаимодействия, поскольку в них задействован ряд специализированных компаний с различной экономической логикой (Бигбалле, Хоканссон и Яре 2013). Таким образом, инновации в строительстве – это не просто забота компании; на инновацию оказывает сильное влияние ее межорганизационный характер, когда инновации предопределяют собой взаимодействие и переговоры с различными субъектами, участвующими в различных проектах (Уинч 1998). Как указано во введении к настоящему изданию, общий образ строительной отрасли заключается в том, что она отстает от других с точки зрения эффективности и новаторства (например, Эган 1998). Одно из объяснений, приведенных в предыдущем исследовании, объясняет, что это обусловлено способом взаимодействия строительных организаций (т.е. характером деловых отношений в отрасли [Дюбуа и Гадде 2002; Холмен и соавт. 2005]). Тем не менее, эксперты отмечают, что не признают эти отрицательные характеристики: существует много изменений в способах реализации проектов, как в отношении взаимодействия между сторонами, так и применимых технологий.

Это говорит о том, что существуют противоречивые мнения относительно степени фактического участия строительной отрасли в инновациях. В свою очередь, это побуждает к обсуждению, во-первых, о том, как инновации могут быть идентифицированы в этой отрасли: что и как обновляется, во-вторых, как инновационный процесс связан с деловыми отношениями (то есть, как различные отраслевые партнеры взаимодействуют внутри и между проектами, и как их взаимодействие влияет на достижение инноваций). Мы исследуем два основных вопроса, обращаясь к теоретической точке зрения, которая представляет собой результат эмпирических исследований технологических разработок, проводимых более сорока лет, и к инновации, – взгляд с перспективы промышленной сети (см. Хоканссон и соавт. 2009). С этой точки зрения инновация считается сетевым явлением, в котором создание и фактическое использование новых комбинаций субъектов, видов деятельности и ресурсов должны пониматься с точки зрения процессов межорганизационного взаимодействия (Хоканссон и Валушевски 2007). В строительстве это происходит как внутри проекта (временная сеть), так и между проектами (постоянная сеть) (Дюбуа и Гадде 2000, 2002). Мы выделяем три ключевых аспекта, которые следуют из точки зрения промышленной сети, и используем их для изучения различных примеров инноваций в строительстве в рамках выполняемой исследовательской программы по инновациям в шведской и норвежской строительной отрасли.

Инновации в строительстве

Традиционно считается, что строительная отрасль отстает от других отраслей в отношении показателей эффективности, связанных с производительностью и инновациями (Эган 1998). В некоторых странах строительная отрасль имеет низкие оценки расходов на НИР, и лишь немногие строительные фирмы пользуются преимуществами программ НИР или инноваций, предлагаемых правительством (Сайден и Мансо 2001; Миоццо и Дьюик 2002).⁵ Однако в литературе признается, что эти показатели инновации не обязательно применимы к этому конкретному параметру или любому другому. В качестве примера, Уинч (2003) показал, как в стандартных отраслевых классификациях названо большинство инновационных компонентов строительства (то есть проектирование и разработка продукта): «Другие бизнес-услуги», а не «строительство». Сайден и Мансо (2001) утверждают, что инновации в организационных процессах игнорируются, это означает, что обновление в основных видах деятельности строительства, таких как методах реализации и

⁵ Расходы на НИР колеблются в пределах 0,01–0,4% от добавленной стоимости строительства для стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (статистически ограничено подрядчиками и субтрейдами) по сравнению с 3–4% в обрабатывающей промышленности или 2–3% для всех отраслей (Сайден и Мансо, 2001).

договорных отношениях, на самом деле не рассматривается или им не уделяется внимания. Мы предполагаем, что одна часть – идентификация инновации в строительстве, и другая – определение способов содействия инновационным процессам, связаны с применением соответствующего определения или взгляда на инновации. Слотер (2000, стр. 1466) сформулировал инновации как «нетривиальное улучшение продукта, процесса или системы, которые фактически используются и являются новшеством для компании, разрабатывающей их». Более поздние исследования используют аналогичное определение и приводят аргументы в пользу необходимости включения прикладного элемента инноваций (Гамбатезе и Хэллоуэлл, 2011). Мы согласны с этими взглядами, поскольку они подчеркивают необходимость рассмотрения роли взаимодействия.

Задачи в отношении инновации, как правило, соотносимы с комплексными схемами взаимодействия в составе как внутренней и внешней сетей компаний, так и проектов. Внутренне, проектный характер подразумевает краткосрочную направленность, и подтвердилось, что сложно обучаться в составе проектов и применять выгоду, извлеченную в одном проекте для другого. Участники назначаются на другие проекты, как только они заканчивают один проект. Столкнувшись с другими целями и новой командой, становится сложным осознать полезность опыта, полученного в предыдущем проекте (Грабер 2002). Для реализации инноваций строительные фирмы должны иметь возможность принимать и реализовывать новые идеи в проектах или переносить результаты из одного опыта решения проблем на уровень фирмы (Уинч 1998). Однако, как отмечают Бреснен и соавт. (2005), передача знаний, полученных в одном проекте, в более широкую организацию затруднена из-за существующих процедур и структур знаний и полномочий. Новые знания могут угрожать существующим практикам и, как таковые, противодействовать им. Кроме того, в то время как уровень обучения в отдельных проектах высок (из-за барьеров знаний, которые необходимо преодолевать, когда разные участники сталкиваются с общей задачей), обучение становится крайне специфичным для конкретной задачи и команды и, следовательно, его трудно перенести в состав других проектов и более широкой организации (Хобдей 2000; Принципи и Телл 2001; Скарбро и соавт. 2004). Кроме того, межорганизационный характер строительства является сложной задачей. Даже если проекты по определению являются аренами для обучения, инновациям могут препятствовать различные взгляды и мотивы участвующих сторон (Слотер 2000), а также распределение полномочий между ними (Харти 2005). Перенос новых решений из одного проекта в другой может быть затруднен из-за создания новых групп в результате традиционно установившейся ориентации на цену: выигрывает самая низкая ставка (Дюбуа и Гадде 2000). Таким образом, межорганизационная природа строительства придает комплексность инновации. Данный вопрос обсуждался в главе 6, где основное внимание уделялось инновациям, стимулируемым регламентированием. Но сложные структуры проекта придают комплексность инновации и в других условиях, при которых не регламентирование является пусковым механизмом. Таким образом, первый шаг к пониманию инновации заключается в углублении в специфику взаимодействия, проходя через границы фирмы.

Взгляд на инновацию с перспективы промышленной сети

С точки зрения промышленной сети компании рассматриваются как встроенные в сеть различные субъекты, с которыми они взаимодействуют, чтобы получить доступ к ресурсам и видам деятельности, которыми они сами не обладают (Хоканссон и Снехота 1995). Эту точку зрения можно рассматривать как всеобъемлющий ответ на призыв многих авторов в настоящем томе к широкому пониманию сторон в строительстве и рассмотрению взаимодействия сторон в инновациях. Процессы взаимодействия создают связи между субъектами, ресурсами и связями деятельности, которые влияют не только на отдельную сторону в отношениях и самой взаимосвязи, но также на сеть других компаний, с которыми эти стороны связаны. Связи субъектов – это, в основном, социальные и организационные явления, тогда как связи ресурсов могут быть как физическими (продукты и объекты), так или организационными единицами (бизнес-единицы и деловые отношения). Связи деятельности включают в себя различные логистические или производственные действия, проходящие через организационные границы (Хоканссон и Валушевски 2002). С этой точки зрения инновации можно понимать и изучать как изменения в связях, узлах и отношениях, либо как их новые комбинации (Хоканссон и Ингеманссон 2013).

Новые идеи, как правило, возникают на пересечении различных областей знаний, когда они сталкиваются или нуждаются в определенном сочетании (Хоканссон 1987). В условиях обмена производитель имеет определенный тип знаний о продукте или технологии, в то время как у пользователя есть особые потребности, которые можно объединить в новые инновационные решения.

То, как происходит этот обмен, и какой уровень знаний или обучения может быть достигнут, во многом зависит от того, какой тип взаимодействия существует между партнерами, или, как утверждают Хоканссон и Ингеманссон (2011, стр. 68): «свойство самого взаимодействия определяет то, какие знания можно передавать и сформировать». Таким образом, существуют различные типы ситуаций обмена или взаимодействия, которые могут привести к различным уровням обучения. «Простейшая» форма взаимодействия заключается в обмене товаром, когда взаимодействие происходит не более чем, как сам процесс покупки/продажи; в продукт не вносятся изменения, и пользователь/ покупатель учится, используя продукт в рамках своей собственной деятельности (без каких-либо совместных изменений). Единственное, что производитель/продавец узнает в этой ситуации, это – цена, по которой продукт был продан и в каких объемах он потребляется. С другой области спектра взаимодействия находится процесс, посредством которого (по крайней мере) две противоположности совместно бросают вызов существующим знаниям с точки зрения попыток решить конкретную проблему, которая требует формирования знаний. Такой подход изменит не только то, что они знают отдельно, но и то, что они знают и могут достичь совместно (Бюгбалле 2006; Хоканссон и Валушевски 2007; Хоканссон и Ингеманссон 2011).

Для того чтобы знания и новые технические решения стали инновациями, им необходимо стать относимыми и откорректированными под существующие продукты, системы и организационные решения, которые выходят за рамки диадических отношений. Предыдущие комбинации и взаимосвязанные инвестиции приводят к созданию сети взаимозависимых решений, что затрудняет их замену или объединение с любыми решениями, разработанными вне этой сети (Хоканссон 1987; Гадде и Хоканссон 2001). Стинчкомбе (1990) утверждал, что корректировки, необходимые для реализации нового решения, которое значительно отличается от существующих вспомогательных решений, связаны с большими затратами. Следовательно, достижение инноваций – это вопрос создания выгод для разных участников в плане согласования их соответствующих комбинаций ресурсов и выполняемой деятельности. Такой процесс может привести к значительным затратам, если сильно расходуется с инвестициями (Хоканссон и Валушевски 2007). Данный подход делает обучение и инновации результатом коллективного процесса с участием нескольких действующих лиц. Конкретные технологии развиваются в направлении совместного стандарта от повторяющихся и совместных инвестиций с течением времени. Или, как выразились Хоканссон и Валушевски (2002, с. 47–48):

«Почти в каждой производственной структуре есть базовые технологии, которые из-за многочисленных и связанных с ними инвестиций, осуществляемых в течение длительного времени, оказываются весьма дорогостоящими для перехода на новые направления... Поскольку структура создается и используется участниками, она постоянно подвержена процессам взаимодействия, поэтому всегда будет подвергаться новым идеям. Тем не менее, из-за ее грузности, все изменения следует выполнять ограниченными этапами, в определенных неизменных направлениях, выстроенных на основе действующих решений».

Как движущие силы инноваций являются результатом процессов взаимодействия, так и препятствия. Принимая во внимание, что сеть является фактором, способствующим изменениям посредством разнообразия участников и ресурсов, она представляет собой уже реализованные решения и инвестиции, создавая «грузность» в системе и зависимость от пути прохождения, ограниченного до уровня тех или иных технологий, отклонение от которых может оказаться сложным и дорогостоящим. Взаимозависимость действующих лиц и ресурсов в промышленной сети, таким образом, выступает как в качестве стимула, так и в качестве препятствия, что является одним из парадоксов сети (Хоканссон и Форд 2002).

Рассмотрение фактического применения нового решения в качестве неотъемлемой части инновационного процесса противоречит другим значимым взглядам на связь между обменом и инновацией. Например, в моделях, концептуализирующих бизнес среду в виде рынка, будет приводиться аргументация относительно того, что либо поставщики, либо пользователи побуждают к инновации ценой и спросом, которые являются движущей силой обновления. (См., например, Солоу 1956; Мэнкью 1998.) С этой точки зрения инновации рассматриваются как линейная процедура, когда новые решения «выталкиваются» поставщиками технологий или «вытягиваются» пользователями на фоне тех или иных потребностей. Как утверждал Снехота (2004, стр. 16), эта неоклассическая рыночная модель все еще доминирует в экономическом мышлении:

«Неоклассическая концепция рынка как механизма определения цены привлекательна. Она поддерживает большую часть теоретизирования в экономике, является экономной и последовательной, приобрела особый статус в качестве доминирующей точки зрения. Проблема в том, что

неоклассическая перспектива рынка, как правило, представляет собой лишь ограниченное руководство о том, как действовать на рынке».

Тем не менее, эмпирические исследования обеспечивают уверенность в том, что новые решения должны соответствовать как среде использования, так и производственной среде, чтобы стать инновациями. Во-первых, исследования показывают, что многие проекты по разработке материалов терпят неудачу, потому что полученный товар не продается так, как ожидалось. Данный факт означает, что потенциальные клиенты не могли использовать новый продукт (см., например, Купер 1979; Догерти 1992; Пэвитт 1991). Во-вторых, когда инновации успешны, это означает, что новый товар стал широко используемым решением, которое, как правило, присутствует в установившихся отношениях изготовителя и пользователя (Харрисон и Валушевски 2008; Хокансон и соавт. 2009).

Понимание инноваций как процессы ресурсного взаимодействия

Суть понимания бизнес среды в промышленной сети заключается в том, что деловые отношения систематически связывают различные внутренние аспекты компании с конкретными партнерами и, таким образом, становятся частью более крупной сети, связанной с третьими сторонами (Хоканссон и соавт. 2009; Хоканссон и Ингеманссон 2013). Таким образом, используемые материальные и нематериальные ресурсы являются частью как единой компании, так и ее среды. Данный фундаментальный аспект экономической деятельности компаний, конечно, согласуется с мнением Шумпетера об инновациях как о «новых комбинациях» (Глава 1). Но тот факт, что фирмы взаимозависимы с точки зрения используемых ими ресурсов, также влияет на то, как мы можем понять изменяются ли и развиваются ли ресурсы с течением времени и как происходят инновации, а именно, в результате коллективной адаптации, изменений и обучения. Данный аспект важным и последовательным образом выходит за рамки ранней теории экономического развития и предпринимательства Шумпетера. Как же тогда мы можем изучить эти процессы взаимодействия между компаниями и их ресурсами? Как мы поймем то, что происходит между взаимодействующими сторонами и ресурсами, от которых они зависят, и экономические последствия этих меняющихся в какую-либо сторону ресурсов?

Один из способов определить, где может возникнуть изменение и к каким последствиям оно может привести – это использовать модель 4R (четыре ресурса), разработанную для исследований инноваций в бизнес сетях (Хоканссон и Валушевски 2002). Используя эту теоретическую модель, можно идентифицировать большое количество областей взаимодействия ресурсов, которые могут быть изменены и где могут появиться изменения, влияющие на весь ход строительства. Такой подход позволяет изучать ресурсы, как физические, так и организационные, предполагаемо вовлеченные в процессы взаимодействия различных участников, связанных и адаптирующихся друг к другу (Хоканссон и Валушевски 2002; Баральди 2003). В этой модели ресурсы, представленные какой-либо компанией, делятся на четыре категории ресурсов; две категории состоят в основном из физических ресурсов (подробное обсуждение см. Хоканссон и Валушевски 2002):

a. *товары* любой конкретной организации, полученные в результате взаимодействия изготовителя и пользователя

b. *средства* или оборудование, используемые для производства и поставки этих товаров, как правило, в сочетании с другими объектами в целях сокращения расходов

Две другие – в основном из организационных ресурсов:

c. *организационные единицы*, которые представляют людей, вовлеченных в компанию или организацию, с точки зрения их знаний, рабочих процедур и их способности сотрудничать с другими организациями

d. *организационные отношения* между любыми другими компаниями или организациями, которые можно использовать для создания более эффективных комбинаций ресурсов или связей деятельности с течением времени.

Выявив и проанализировав эти ресурсы и способы их взаимодействия, мы можем отличить технические области взаимодействия, в которых различные технические ресурсы по-разному объединяются, от организационных областей взаимодействия, в которых объединяются

организационные единицы и деловые отношения. Существуют также смешанные отношения, когда объединяются технические и организационные ресурсы (Хоканссон и Валушевски 2002). Технические и организационные изменения, таким образом, как правило, взаимосвязаны, и модель 4R может использоваться как инструмент для выявления и анализа таких взаимосвязанных процессов развития с течением времени. Таким образом, можно идентифицировать новые ресурсы и изменения в их использовании и в новых комбинациях ресурсов, а также оценить потенциальные последствия изменений. Барьеры для изменения можно выявить по признаку адаптирования ресурсов друг к другу по истечении времени.

В целом, взгляд с перспективы промышленной сети для понимания инноваций в строительстве подразумевает акцент на трех конкретных аспектах. Первый – это то, как отдельные компании относятся к другим компаниям с точки зрения типа отношений/ областей взаимодействия с поставщиками, клиентами и конкурентами (Хокансон и Йохансон 1992). Второй, который подчиняется первому с точки зрения того, что является следствием существующих типов отношений, это – то, как коллективное обучение и передача знаний (или нет) проходит через границы фирмы (Хоканссон и Валушевски 2007). Третий – взаимосвязь при изменении различных видов ресурсов и создание прямого и косвенного влияния в сети, например, между техническими или физическими и организационными ресурсами (Хоканссон и Валушевски 2002), что, в свою очередь, повлияет на степень, в которой новое решение фактически используется и встраивается.

Практические примеры

В исследовании обучения и инноваций в строительной отрасли, охватывающем как Норвегию, так и Швецию, мы использовали опросы, провели интервью с руководителями (СЕО) и ситуационные исследования в обеих странах для сбора данных (Бигбалле и Ингеманссон 2014, 2011; Хоканссон и Ингеманссон 2013, 2011). Цель состояла в том, чтобы выяснить, какой тип инноваций обычно используются строительными компаниями (т.е. технические или организационные), как они осуществляются (с точки зрения возможностей обучения или способов работы/организации) и каковы наиболее важные партнеры (типы межорганизационных областей взаимодействия). Для этого, из исследования мы представили несколько практических примеров, чтобы проиллюстрировать значение взгляда с перспективы промышленной сети для нашего понимания инновации в строительстве, сосредоточив внимание на трех представленных здесь аспектах для этой перспективы.

Начиная с самого базового предположения о взгляде с перспективы промышленной сети, а именно, что характер любой отдельной компании определяется сетью других компаний, с которыми она взаимодействует посредством определенных ресурсов и видов деятельности, наше исследование подтверждает результаты многих более ранних исследований: строительные компании ценят и используют свою сеть поставок. При этом, когда клиенты считаются основными двигателями инноваций, ценность поставщиков уменьшается (например, Дюбуа и Гадде 2002; Акинтойе и соавт. 2000). Поскольку субподрядчики и поставщики, как правило, составляют 60–80% от общей ценности проекта строительной компании, а это означает, что эти участники в значительной степени влияют на прибыль основного подрядчика, в этой части сети, по-видимому, имеются большие возможности для развития, которые могут оказать значительное экономическое влияние. То, что строительные компании в целом оценивают поставщиков не очень высоко как партнеров по сотрудничеству, указывает на то, что отношения не очень прочные или долгосрочные. Похоже, что это и является следствием краткосрочной направленности временной адаптации в рамках отдельных проектов. Из исследования мы увидели, что даже если поставщики считались важными для инноваций в норвежском опросе (в отличие от шведского), отношения со стороны поставщиков были очень слабыми. Проявляется картина, что компании временно и прагматично адаптируют свои отдельные ресурсы в каждом проекте, фактически не вызывая долгосрочных или взаимных изменений и обучения.

Тем не менее, наши интервью с руководителями и ситуационные исследования показали позитивное отношение к конкретным и долгосрочным работам, в рамках которых заказчики и поставщики сотрудничают для создания новых решений, и приводились конкретные примеры. Другим основным результатом опроса в Швеции стало то, что одним из наиболее важных типов новшеств, имевших место в течение последних пяти лет, было расширение партнерских отношений с клиентами. В ходе интервью с генеральными директорами из Швеции и Норвегии было распространено мнение, что существующие способы установления отношений в краткосрочной перспективе и на формальной основе являются ключевыми барьерами для инновации. Один из генеральных директоров заявил, что «нам нужно найти

партнеров, а не танцевать со всеми!». Долгосрочная ориентация на одного и того же партнера может позволить использовать новое решение и тем самым повысить эффективность.

Пример одной из шведских строительных фирм в исследовании иллюстрирует преимущества, которые могут быть достигнуты при более долгосрочной ориентации. В конце 1990-х годов фирма запустила производственную программу нового типа для жилищного строительства, основанную на стандартизации, как производственного процесса, так и компонентов, используемых в проектах в разных странах. Основная разработка связана со сборкой модулей на заводе и транспортировкой их в различные места проекта; она использует одну и ту же организацию для всех проектов и, таким образом, состоит из одних и тех же участников строительства для всех проектов. Таким образом, проектная организация, которая состояла из одних и тех же участников и людей, обучалась во всех проектах и могла постоянно улучшать производственный процесс и окончательное строительство. Со временем фирма объединяет свою внутреннюю и внешнюю сеть в рамках разных проектов, чтобы использовать предыдущее обучение и повысить эффективность производственного процесса за счет стандартизированных ресурсов. Спустя десять лет представители фирм сообщают, что они видят последствия в том, что новый производственный процесс становится более эффективным, и что это считается весьма успешным вложением.

В другом примере технический подрядчик разработал новую энергоэффективную систему вентиляции благодаря тесному сотрудничеству с разными изготовителями различных компонентов системы. В течение нескольких лет система была отрегулирована и протестирована для удовлетворения постоянно растущих потребностей клиентов в отношении климата в помещении и потребления энергии. Она превратилась из «простой» системы вентиляции в «техническую магистраль здания», включающую различные технические решения, связанные не только с вентиляцией, но также с электроникой, телекоммуникациями, пожаротушением и обеспыливанием. Очевидно, что знание о сочетании продукта и пользовательского опыта, которым обменивались и обсуждали компания и поставщики, было необходимым условием для разработки этого нового продукта.

Еще один пример аналогичным образом иллюстрирует, как объединяются ресурсы для повышения эффективности и действенности: один из крупнейших подрядчиков по строительству жилья в Швеции обнаружил, что во всей организации существует четырнадцать различных способов сборки стены. Основываясь на оценке происходящего, фирма решила, какой метод является лучшим, и выбрала его в качестве стандартного метода для всех проектов. Компания решила использовать одного поставщика, который специализировался на этом решении, вместо того, чтобы использовать широкий круг поставщиков. Кроме того, компания решила работать только с одним типом конкретной двери специального назначения, которая соответствовала бы методу сборки, и, следовательно, с одним поставщиком для этого продукта. Сделав это, обеим сторонам удалось совместно разработать особый тип дверей, который отвечал стандартам всех проектов. В одном из интервью генеральный директор компании признал, что потребуются время, прежде чем все сотрудники и субподрядчики полностью примут и реализуют новый стандартизированный способ работы, но ключевым аргументом было то, что со временем это повысит эффективность строительного процесса.

Эти примеры служат для демонстрации значительных последствий долгосрочных и совместных отношений подрядных фирм и поставщиков. Примеры также тесно связаны со вторым аспектом, касающимся коллективного обучения и передачи знаний. В первом примере различные подразделения в стабильной организации проекта имели возможность учиться коллективно, поскольку его члены работают вместе над несколькими проектами и совершенствуют конечный продукт и производственный процесс. Два других примера также иллюстрируют, как обучение между клиентом и его поставщиками (а также между поставщиками во втором примере) позволяет разрабатывать новые продукты и способ использования ресурсов в процессе строительства. Все примеры показывают, что сама практика совместной разработки продукта и процесса, посредством которого он производится, создает взаимопонимание между различными подразделениями и способы совместного использования их соответствующих ресурсов наиболее эффективным образом. Фирмы в этих примерах создают определенную комбинацию ресурсов, которая взаимосвязана через границы вовлеченных сторон и что процесс может принести пользу этим сторонам.

В то время как эти иллюстрации являются положительными примерами того, как различные участники отрасли связаны друг с другом и учатся в разных проектах, наши опросы показали, что во многих отношениях строительные компании все еще являются довольно изолированными типами организаций. Согласно опросам, проведенным как в Норвегии, так и в Швеции, одними из наиболее важных движущих сил инноваций (в дополнение к клиентам) являются внутренний персонал, собственная личная сеть или сеть других подразделений внутренней организации. Наиболее часто

используемые источники обучения – это обучение на внутренних курсах. Таким образом, в то время как внутренняя сеть компании высоко ценится с точки зрения обучения и стимулирования изменений, внешняя сеть и отношения с поставщиками, по-видимому, являются недоиспользованными ресурсами.

Наконец, примеры иллюстрируют третий аспект о смешанных взаимодействиях. Благодаря связям с конкретными партнерами, различные подразделения разрабатывают, используют и адаптируют физические ресурсы с течением времени. Данный аспект также был особенно хорошо проиллюстрирован в интервью с генеральными директорами, когда их спросили о примерах инноваций; некоторые упомянули использование информационного моделирования зданий (BIM) в качестве типичного примера. Они признали, что технические аспекты этой новой технологии были явно важны, но не менее важными были знания, необходимые для использования этого нового ресурса, и пользовательский опыт. Один из генеральных директоров признал, что его фирма недооценила то, что на самом деле требуется, чтобы вся организация внедрила BIM, когда решала, что его следует использовать во всех проектах: «Чтобы гарантировать применение BIM руководителями проектов, мы должны сделать его наиболее «безболезненным». Самым большим барьером являются существующие способы работы, поэтому им необходима поддержка. Мы часто пренебрегаем «программным обеспечением», то есть организационными и практическими барьерами». Было также признано, что это относится не только к внутренней организации, но и к внешним сторонам, участвующим в проектах BIM. Таким образом, аналогично примеру стандартизированного решения сборки, пример BIM показывает, что поскольку новые решения зачастую требуют замены существующих, и на фоне косвенных принимаемых решений, для внедрения любого нового или измененного ресурса, или комбинации различных ресурсов потребуется время.

Выводы

В этой главе мы рассмотрели влияние подхода промышленной сети на наше понимание инноваций в строительстве. Мы использовали примеры из продолжающегося исследования инноваций и обновления в строительной отрасли Швеции и Норвегии, чтобы проиллюстрировать некоторые ключевые последствия этого подхода.⁶ Например, сеть имеет значение, и то, как участники взаимодействуют друг с другом, и образ их взаимодействия играет ключевую роль для результатов инноваций. В рамках этого важны поставщики, как благодаря знаниям и опыту, которые они могут предоставить в процессе и при разработке продукта, так и потому, что поставщики активно участвуют в деятельности по созданию ценности фирмы. В строительстве субподрядчики и поставщики, как правило, составляют 60–80% от общей ценности проекта, что указывает на важность сети поставщиков для строительных компаний. Подтверждая предыдущие исследования (такие как Дюбуа и Гадде 2000), результаты нашего исследования показывают, что отношения с поставщиками часто являются неразработанным ресурсом. Способность создать образ взаимодействия, необходимый для достижения инновации, по-видимому, отсутствует. Преимущества могут быть получены путем более долгосрочной и партнерской ориентации на поставщиков. Обмен знаниями, обеспечиваемый более тесным взаимодействием между сторонами, имеет последствия, выходящие за рамки диадических отношений между заказчиком и поставщиком; это также может быть полезно в других отношениях. Обмен знаниями о продуктах и процессах в сочетании с пользовательским опытом позволяет адаптировать, улучшать и разрабатывать новые решения. Последний аспект касается признания того, что инновации, по сути, включают в себя сочетание физических/технических и организационных ресурсов. Например, внедрение BIM в проектной организации потребует существенных изменений в знаниях об использовании технологии BIM и изменений в существующих способах работы.

Эти изменения должны будут пересекать прочные границы. Из этого следует, что степень более ранних инвестиций может определять степень инноваций.

Инновации должны обсуждаться и вовлекать множество участников, как различных проектов (Уинч 1998), так и временных и более постоянных сетей (Дюбуа и Гадде 2000). Наш теоретический взгляд важен, так как может помочь уловить сложные шаблоны взаимодействия, интегрированные в строительную сеть. С точки зрения сети, мы создали вескую причину для обсуждения инноваций в строительстве и показали, как мы можем понять разворачивание инновационных процессов в таких условиях. Применение выводов с перспективы промышленной сети дает возможность определить и проанализировать комплексность строительной сети. Учитывая эту комплексность и существующие взаимозависимости, любые долгосрочные изменения в ресурсах и комбинациях ресурсов могут иметь

⁶ Также см. Bygballe и Ingemansson (2011), Håkansson & Ingemansson (2011, 2013) и Bygballe и Ingemansson (2014).

последствия, выходящие далеко за рамки первоначальной ассоциации. Новые решения, изобретенные в одном проекте (временная сеть), трудно перенести в другие проекты, когда комбинации постоянно меняются.

Взгляд с перспективы сети на инновации потенциально полезен для экспертов в улучшении их понимания того, что нужно для инновации. Рассмотрение внедрения новых технологий (таких как BIM; новые способы работы, например, бережливое строительство; новые формы поставки, партнерские отношения и т. д.) с точки зрения изменений в использовании и комбинации различных типов ресурсов обращает внимание, как на возможности, так и на потенциальные барьеры, и расширяет понимание того, чем отличаются инновации, на что похож инновационный процесс, и каковы важные движущие силы и барьеры для инноваций в строительстве.

Литература

Akintoye, A., McIntosh, G. and Fitzgerald, E. (2000), A Survey of Supply Chain Collaboration and Management in the UK Construction Industry, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6: 159–68.

Baraldi, E. (2003), When Information Technology Faces Resource Interaction. Using IT Tools to Handle Products at IKEA and Edsbyn. PhD thesis, Department of Business Studies, Uppsala University, Sweden.

Bresnen, M., Goussevskaia, A. and Swan, J. (2005), Organizational Routines, Situated Learning and Processes of Change in Project-Based Organizations, *Project Management Journal*, 36 (3): 27–41.

Bygballe, L. (2006), Learning Across Firm Boundaries: The Role of Organizational Routines. PhD thesis, Department of Strategy and Logistics, Norwegian School of Management BI.

Bygballe, L., Håkansson, H. and Jahre, M. (2013), A Critical Discussion of Models for Conceptualizing the Economic Logic of Construction, *Construction Management and Economics*, 31 (2): 104–18.

Bygballe, L. and Ingemansson, M. (2014), The Logic of Innovation in Construction, *Industrial Marketing Management*, 43 (3): 512–24.

Bygballe, L. and Ingemansson, M. (2011), Public Policy and Industry Views on Innovation in the Construction Industry, *IMP Journal*, 5 (2): 57–71.

Cooper, R. G. (1979), The Dimensions of Industrial New Product Success and Failure, *Journal of Marketing* 43, 93–103.

Dougherty, D. (1992), Interpretive Barriers to Successful Product Innovation in Large Firms, *Organization Science* 3, 179–202.

Dubois, A. and Gadde, L-E. (2002), The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation, *Construction Management and Economics*, 20 (7): 621–32.

Dubois, A. and Gadde, L-E. (2000), Supply Strategy and Network Effects— Purchasing Behaviour in the Construction Industry, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6: 207–15.

Egan, J. S. (1998), *Rethinking Construction*. London: Department of the Environment, Transport and the Regions.

Gadde, L-E. and Håkansson, H. (2001), *Supply Network Strategies*. Chichester: John Wiley & Sons.

Gambatese, J. A. and Hollowell (2011), Enabling and Measuring Innovation in the Construction Industry, *Construction Management and Economics*, 29, 553–67.

Grabher, G. (2002), Temporary Architectures of Learning: Knowledge Governance in Project Ecologies, *Organization Studies*, 25, 1491–514.

Håkansson, H. (Ed.) (1987), *Industrial Technological Development – A Network Approach*. London: Croom Helm.

Håkansson, H. and Ford, D. (2002), How Should Companies Interact in Business Networks? *Journal of Business Research*, 55: 133–39.

Håkansson, H. and Johanson, J. (1992), A Model of Industrial Networks. In: Axelsson, B. and Easton, G. (Eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*. Vol. 11. London: Routledge, 28–34.

Håkansson, H. and Ingemansson, M. (2013), Industrial Renewal Within the Construction Network, *Construction Management and Economics*, 31 (1): 40–61.

Håkansson, H. and Ingemansson, M. (2011), Construction Companies and How They Acquire Knowledge Through Business Interaction, *The IMP Journal*, 5 (2): 67–78.

Håkansson, H. and Snehota, I. (1995), *Developing Relationships in Business Networks*. London: Routledge.

Håkansson, H. and Waluszewski, A. (Eds.) (2007), *Knowledge and Innovation in Business and Industry: The Importance of Using Others*. London: Routledge.

- Håkansson, H. and Waluszewski, A. (2002), *Managing Technological Development*. London: Routledge.
- Håkansson, H., Ford, D., Gadde, L-E., Snehota, I. and Waluszewski, A. (2009), *Business in Networks*. Chichester: Wiley.
- Harrison, D. and Waluszewski, A. (2008), The Development of a User-Network as a Way to Re-Launch an Unwanted Product, *Research Policy*, 37: 115–30.
- Harty, C. (2005), Innovation in Construction: A Sociology of Technology Approach, *Building Research & Information*, 33 (6): 512–22.
- Hobday, M. (2000), The Project-Based Organisation: An Ideal Form for Managing Complex Products and Systems? *Research Policy*, 29, 87–93.
- Holmen, E., Pedersen, A-C. and Torvatn, T. (2005), Building Relationships for Technological Innovation, *Journal of Business Research*, 58:1240–50.
- Mankiw, G. (1998), *The Principles of Economics*. Oak Brook, IL: The Dryden Press.
- Miozzo, M. and Dewick, P. (2002), Building Competitive Advantage: Innovation and Corporate Governance in European Construction, *Research Policy*, 31: 989–1008.
- Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Innovation; Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, 13: 34374.
- Principe, A. and Tell, F. (2001), Inter-Project Learning: Processes and Outcomes of Knowledge Codification in Project-Based Firms, *Research Policy*, 30 (9): 1373–94.
- Scarborough, H., Swan, J., Laurent, S., Bresnen, M., Edelman, L. and Newell, S. (2004), Project-Based Learning and the Role of Learning Boundaries, *Organization Studies* 25 (99): 1579–600.
- Seaden, G. and Manseau, A. (2001), Public Policy and Construction Innovation, *Building Research & Information*, 29 (3): 182–96.
- Slaughter, S. (2000), Implementation of Construction Innovation, *Building Research & Information* 28 (1): 1–7.
- Snehota, I. (2004), *Perspectives and Theories of Market. Rethinking Marketing*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Solow, R. M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65–94.
- Stinchcombe, A. (1990), *Information and Organizations*. Oxford, UK: University of California Press.
- Winch, G. M. (2003), Models of Manufacturing and the Construction Process: The Genesis of Re-Engineering Construction, *Building Research & Information*, 31 (2): 107–18.
- Winch, G. M. (1998), Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction, *Building Research & Information*, 26 (4): 268–79.

8

Распространение инноваций среди компаний

Грэм Д. Ларсен

Введение

В этой главе предпринимается попытка дополнить исследование по распространению инноваций в рамках строительного сектора Великобритании. Принимая во внимание использование соответствующих теоретических основ в качестве точек соприкосновения, в главе намечены проблемы, связанные с пониманием распространения инноваций в строительном секторе Великобритании. Центральным аргументом в данном случае является то, насколько разнообразен строительный сектор Великобритании, что приводит к необходимости сосредоточиться на конкретном составном подходе в этом секторе. Утверждается, что составляющие строительного сектора Великобритании по-разному воспринимают реальность распространения инноваций. Здесь рассмотрены средние и типовые региональные строительные фирмы, а не компании крупного калибра, потому что статистика постоянно демонстрирует, что на эту группу более мелких фирм приходится более 80% продукции сектора. Как указывается в других главах настоящего тома и теоретически в подходе промышленной сети в главе 7, компании не внедряют инновации изолированно. Инновации и их распространение имеют место в сетях компаний, как правило, вокруг проекта. Представлена структура, основанная на эмпирических данных, чтобы предложить дополнительное понимание процесса и взаимосвязей. Здесь утверждается, что единица анализа или уровень понимания, называемый компанией, может на самом деле быть довольно бесполезным для понимания инноваций и их проявления и распространения в расширенных пределах строительного сектора Великобритании, потому что это происходит через сети компаний.

Антецеденты

Компании в Великобритании постоянно поощряются к инновациям и внедрению инноваций для повышения своей конкурентоспособности. Инновации в большинстве отраслевых отчетов рассматриваются как своего рода панацея, а в научных публикациях обычно описываются как позитивные, хотя и проблемные вещи (см. обсуждение в главе 2). Инновации (в строительном секторе) варьируются от небольших достижений в методах строительства, материалах и технологиях до радикальных методов закупок. Все эти нововведения приводят к изменению или адаптации к тому, как профессионалы и оперативники выполняют свою работу; таким образом, осязаемые инновации представляют собой комплексную сделку, обычно требующую изменений в поведении участника. Читатели должны помнить о пригодности инноваций для строительного сектора Великобритании. Таким образом, необходимо проявлять осторожность, чтобы гарантировать, что инновации происходят по нужным причинам и в правильных областях, где больше всего возможностей для улучшения и получения выгоды во всем секторе при решении поставленных задач (например, энергия и экологическая чистота). Такая осторожность необходима для того, чтобы сектор не просто пытался принять новейшие инновационные методы. Мышление в таких стратегических понятиях не всегда хорошо вписывается в строительный сектор Великобритании; поскольку зачастую полагается на гибкость и оперативность. Термин британский строительный сектор не помогает, потому что он стал почти бессмысленным, включая все и ничего: от архитекторов, жилищных инспекторов, художников до изготовителей осветительного оборудования. На данном этапе было бы упущением не упомянуть бесчисленные инновации, которые британский строительный сектор поощрял применять в других отраслях, только для того, чтобы понять, что они не соответствуют структуре, операционным процедурам или отдельным составляющим сектора (Грин и соавт., 2005).

Центральные темы

Главной идеей настоящего тома является то, что инновации можно рассматривать по-разному. В этой главе инновация понимается не как фиксированная, а как легко возникающая в процессе взаимодействия компаний. По мере того, как практики и компании взаимодействуют с новым материалом, процессом или инструментом, они вносят в него изменения и корректировки, чтобы он

соответствовал их уникальным потребностям. Конечно, в этом нет ничего нового; многие уже отстаивали необходимость такой позиции (Флек 1993). Невозможно говорить о распространении инноваций среди компаний без учета самого первого этапа, понятие осведомленности и той роли, которую знания играют в этом процессе. Способность узнавать об инновациях в первую очередь уникальна на всех уровнях: субъекта, проекта, отдела, компании, сетей компаний и сектора. Данная уникальная способность может стать определяющим фактором, однако она только недавно начала получать признание в области управления строительством (Ларсен 2011; Свит 2013). Данный факт обусловлен тем, что уровень осведомленности значительно варьируется в зависимости от сектора, даже в пределах одной компании, отдела или проекта. Таким образом, понимание осведомленности, у кого она есть и у каких компаний она имеется в сети компаний, в которые вы встроены, является важным фактором.

Тот факт, что большинство строительных работ выполняются региональными компаниями малых и средних размеров, часто оказывается недооцененным в рамках исследований распространения инноваций. Такие компании зачастую также не учитываются в исследовательских и отраслевых инициативах. Исследование того, как фирмы такого размера работают и участвуют в процессе распространения инноваций, ограничено, за некоторым исключением (например, Секстон и Барретт 2003; Грин, Ларсен и Као 2008). Исследования, связанные со строительным сектором Великобритании, обычно различают уровни отрасли, компаний, проектов и участников. Однако, чтобы добраться до самой сути проблемы, необходим еще более детальный анализ. Недостаточно просто заявить, что это уровень понимания «фирмы»; компании занимаются своей деятельностью в составе сети вместе с другими компаниями, и процесс распространения инновации происходит внутри этой сети. Компании осуществляют свою деятельность не изолированно от других компаний (Као и соавт. 2009; см. также главу 7 в настоящем томе), именно это приводит к реализации инноваций и их распространению в сетях компаний. Такая точка зрения помогает нам выйти за рамки понятия единичной фирмы как единицы анализа для понимания распространения инноваций в строительном секторе Великобритании. При решении этой проблемы предлагается понимание важности уникальных сетей в данных контекстных условиях, оказывая влияние на более широкие институциональные и структурные силы.

Отправные точки

Компоненты, из которых состоит «строительный сектор» Великобритании, очень разные; таким образом, понимание, которое охватило бы весь «строительный сектор», мягко говоря, проблематично. Как читатель, спросите себя, что общего у строительного работника, изготовителя котлов, строительного инспектора и известного архитектора. Ответ, предложенный здесь: очень мало общего, на самом деле; но многие скажут, что все они находятся «в строительном секторе», им можно дать одинаковое описание, несмотря на то, что реальность их бизнеса и характер их работы сильно отличаются. Для целей этой главы выбранным компонентом строительного сектора Великобритании явились региональные подрядные фирмы.

Поскольку основное внимание уделяется региональным фирмам, признается тот факт, что фирмы работают не изолированно, а как сеть, основанная либо вокруг географической области, либо сектора рынка и, в действительности, конкретных проектов (Као и соавт. 2009). Эти сети компаний и их важность для распространения инноваций, как правило, слишком упрощены, поскольку внимание зачастую сосредоточено исключительно на одной фирме, а не на сетях компаний. Поскольку инновации, как правило, фактически происходят во время процесса распространения, вовлекается несколько компаний.

Наконец, единица анализа, называемая фирмой, обычно упрощает фрагментированный характер отделов, различных офисов, дочерних фирм и участников, что означает, что даже одна компания не имеет единого голоса, связанного с распространением инноваций. Строительные фирмы, как правило, представляют собой довольно «хаотичные» организации, чаще всего возникающие органически, нежели чем стратегически.

Как достичь решения проблемы

Учитывая некоторую комплексность представленного здесь предмета и контекста, важно рассмотреть теоретические и методологические задачи, вызванные такой комплексностью. Литература, посвященная распространению инноваций, теоретически фрагментирована, и нет единого

оптимального подхода для понимания. Тем не менее, важно, чтобы мы определились и посмотрели объект с выбранной позиции. Подход структуры организации, отстаиваемый некоторыми ведущими социальными учеными (например, Арчер 1988; Гидденс 1979; Ритцер 1996), используется в качестве основной точки соприкосновения. Теория структурирования Гидденса может быть знакома некоторым читателям, поскольку именно она используется в управлении строительством для понимания таких вещей, как управление цепочками поставок (Ферни 2005). Тем не менее, многие теории могут быть описаны как входящие в подход структуры организации, и в намерение автора не входит обсуждение их сильных и слабых сторон. Центральное согласие с подходом структуры организации связано с тем, как он рассматривает отдельных лиц, их контекстное окружение и более широкие институциональные или структурные силы (Карри и Сухомлинова 2006).

В других перспективах отдается приоритет субъектам со структурными силами, будучи зависимым, или, с другой стороны, отдается приоритет структурным силам, и рассматриваются субъекты в качестве зависимых с ограниченным выбором. Подход структуры организации предлагает реалистичную альтернативу этой дихотомии, так как в нем утверждается, что субъекты (действующие лица) формируются и находятся под влиянием их контекстного окружения и более широких институциональных сил, но, что важно, в то же время, субъекты формируют и влияют на свои контекстные условия и более широкие институциональные силы (Петтигрю 1997). Таким образом, как субъект, так и структура не только являются приоритетными, но и фактически необходимыми для любого предлагаемого понимания. С принятием такой позиции можно прийти к комплексному и многоуровневому взгляду о распространении инновации, поскольку такой подход является взаимно формируемым. Таким образом, позиция должна находиться в согласовании с пониманием взаимодействия между различными обсуждаемыми темами, того как они влияют на участников, условия и как они формируют более широкие институциональные и структурные силы и формируются ими.

Конечно, распространение инноваций оказывает влияние на людей совсем по-другому, но никогда не изолированно. Участники имеют шанс подвергнуться инновациям и находятся под влиянием высоко структурированных и мощных маркетинговых кампаний и убедительных полномочий важных лиц в их коммуникационной сети. Некоторые участники могут быть в состоянии обеспечить высокий уровень осведомленности об инновациях, в то время как другие оказываются недостаточно подверженными инновациям. Возможность участника войти в процесс распространения инноваций напрямую зависит от этого. Рассмотрение приведенных выше объяснений делает все более очевидным тот факт, что участники на самом деле не имеют настолько сильный контроль, чем некоторые могут себе это предположить (Роджерс 2003). Тем не менее, также очевидно, что участники не пассивны и не подчиняются институциональным или структурным силам, на что ссылаются другие (Берт 1982; Валента 1995). Оба играют свою роль.

Темы осведомленности, влияния, переговоров и коммуникационных сетей, связанных с инновациями, хотя и неосозаемы, но вполне реальны. Флитвуд (2005) утверждает, что такие темы являются реальными, потому что они способны порождать изменения. Данное утверждение, безусловно, верно для осведомленности, влияния и переговоров, потому что они будут влиять на процесс распространения инноваций. Коммуникационные сети могут рассматриваться как обеспечивающие временное пространство, в котором участники процесса обсуждают распространение инноваций. Именно здесь инновациям приписывают значение и ценность, и они даже модифицируются в соответствии с конкретными условиями, в которых осуществляется распространение.

На сегодняшний момент приведенные аргументы позволяют нам оценить роль действующих лиц, их условий и более широких институциональных сил, с помощью которых они взаимосвязаны при формировании участников, но в то же время они формируются своим окружением (Петтигрю 1997). Участники являются частью динамической сети, в которой формируется распространение инноваций, изменяется и оспаривается с течением времени, но, разумеется, не в изоляции от непосредственного окружения или более широких институциональных сил. Олдрич и Циммер (1986) утверждают, что коммуникационные сети и, следовательно, реляционные связи, которые их формируют, обеспечивают ключевую единицу понимания того, как инновации распространяются.

Картирование сетей распространения инноваций

Одним из методов определения того, как выглядит распространение инноваций является анализ социальных сетей (АСС). Эта ветвь социометрии утверждает, что обнаруживает невидимые структуры, которые формируют сети посредством позиции участников внутри них: союзы, подгруппы, убеждения

и личные программы (Морено 1951). Историческая разработка, методы и применение АСС достаточно полно задокументированы (например, Скотт 2000; Вассерман и Фауст 1994), наряду с дополняющей связью с распространением инновации (Берт 1982; Валент 1995; Ларсен 2005, 2011).

Признано, что АСС все еще развивается, о чем свидетельствуют различные способы его применения. Например, АСС встроено в позитивистский подход, но ряд авторов в настоящее время используют его скорее в описательной, нежели чем в предписывающей форме (Пий 1980; Ливрув и соавт. 1987; Бидарт и Лавену 2005; Агнесенс и соавт. 2006; Ларсен 2011). Ковиелло (2005) описывает «бифокальный» подход с использованием АСС и контент-анализа, признавая при этом проблемы управления динамической природой сети. В настоящей главе, в соответствии с теоретической позицией, изложенной в предыдущем разделе, принимается менее детерминированная позиция, признающая и уравнивающая участников и структуру.

АСС уже имеет ряд сторонников в научном сообществе по управлению строительством и используется с учетом различных способов. Лузмор (1998) использовал АСС для дополнения качественных методов, чтобы лучше понять эффективность антикризисного управления. Свон и соавт. (2001) и Ларсен (2003, 2005, 2011) экспериментировали с техникой, чтобы понять форму сетей доверия и распространение инноваций, соответственно. Однако, что касается строительного сектора Великобритании, возможно, работа Прайка и его приверженность методу АСС для решения ряда вопросов представляют наибольший интерес для читателей, ищущих дальнейшего понимания (Прайт 2012).

Характеристики, формирующие неофициальные сети

В литературе, посвященной распространению инноваций, приводятся факторы, которые неформально создают распространение инноваций. Плодотворная работа Каца (1955, 1957) предлагает плюралистический подход, связывающий распространение инноваций и неформальные сети связи. Центральное место в работе Каца занимает идея (также поддерживаемая в главе 2 в настоящем томе), которая заключается в том, что инновации пропитаны риском и неопределенностью, а это означает, что участники возвращаются к своим неформальным сетям дружбы, доверия, советов и социализации, взаимодействуя в процессе распространения (Тичи и соавт. 1979). Участники ищут других участников, которые могут предложить высокий уровень доверия, дружбы и других неформальных характеристик. Литература предполагает, что эти характеристики формируют процесс распространения инноваций (например, Тичи и соавт; Альбрехт и Ропп 1984). Эти характеристики являются составными частями процесса распространения инноваций как формирующейся сети и имеют первостепенное значение, когда специалисты-практики и ученые рассматривают фактическое распространение инноваций. Характеристики были созданы для формирования сети для эмпирических данных, представленных в этой главе. К ним относятся те, к которым участники обращались за советом, взаимодействовали с ними, верили в инновации, видели в них друзей или инноваторов, общались, доверяли, и что наиболее важно, искали мнения (все неофициально, по выбору, а не через структурированное управление или организационные полномочия).

Картирование сети

Социальная сеть для представления процесса распространения инноваций может создаваться с использованием ряда различных пакетов программного обеспечения (например, UCINET или Gephi) при различных вариантах анализа и графическом представлении сети. Данные для построения таких сетей обычно собираются с помощью опросов, хотя также можно использовать интервью и наблюдения. Вопросы сосредоточены на том, чтобы спросить респондентов об упомянутых выше характеристиках темы и подчеркнутых Тичи и соавт. (1979) и Альбрехтом и Роппом (1984). Из-за очень личного характера вопросов весьма важно строить доверительные отношения с респондентами.

Используя предоставленные реляционные данные, строится двоичная матрица. Матрица состоит из двух осей, использующих характеристики взаимосвязи, установленные в литературе и ранних обсуждениях (Тичи и соавт. (1979) и Альбрехт и Ропп 1984), а также из ответов респондентов. Матрица заполняется, причем 1 – это наличие отношения, 0 – отсутствие. Некоторые стремятся добавить большую значимость отношениям, оценивая их от 1 до 5, в зависимости от уровня, но здесь такой подход не был сочтено подходящим. С данными, введенными в виде матрицы, программное обеспечение использует статистические расчеты для построения сети (часто называемой

В предыдущем разделе мы говорили о том, как сеть распространения инноваций может выглядеть для одного участника в компании, в которой он или она работает (то есть сеть «в границах» фирмы). Тем не менее, утверждается, что одна компания не вводит инновации изолированно, и при этом она не может распространять инновации в секторе, который структурирован подобно строительному сектору Великобритании. Вместо этого распространение инноваций происходит через сеть компаний. Таким образом, следующий раздел выходит за пределы одной компании и объединяет сети компаний, представляя три сети на уровне проекта (что гораздо более показательнее для реальности, с которой сталкиваются практики в строительстве). Каждая сеть – это вид одной компании, встроенной в сеть распространения инноваций в рамках проекта (опираясь на реальные практические данные). Сети зависят от ее составляющих; таким образом, тип инновации, проект и компания влияют на структуру сети. Без сомнения, каждая из других компаний в сети (работающая над тем же проектом) будет иметь другое мнение или точку зрения относительно своих отношений с другими компаниями в сети. Круглые точки остаются обсуждаемыми темами распространения инноваций (советы, дружба, доверие и т.д.), тогда как черные квадратные точки – это тип компаний, профессия или любой другой свободно выбранный источник.

Несмотря на ограниченность, на рис. 8.2 показано, как компания (обозначенная точкой «коллеги по офису») представляет лишь очень небольшую часть того, что происходит в процессе распространения инноваций, принятом в отношении этого строительного проекта. Все стороны, упомянутые в сети, играют определенную роль в процессе распространения инноваций. Некоторые компании или профессии, такие как архитекторы, играют более важную роль, чем другие. Также важно отметить, что на самом деле они играют разные роли, общаются и воспринимаются по-разному. Например, архитекторы, коллеги в офисе и инженеры-строители считаются инноваторами, но, впрочем, архитекторам и коллегам в офисе также доверяют, считают стимуляторами, интересуются их мнением и так далее.

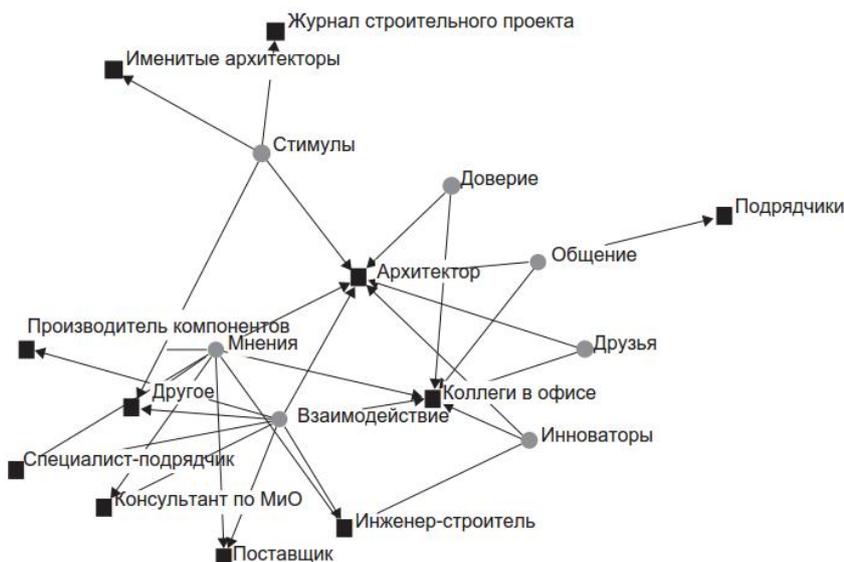


Рис. 8.2. Сеть компаний, внедряющих процесс распространения инноваций (искусственно не связанный одной компанией).

Рис. 8.3 иллюстрирует более сложную сеть распространения инноваций между компаниями. Как и в составе предыдущей сети, изображенной на рис. 8.2, данная сеть представляет одну компанию в группе компаний, занятых в одном конкретном проекте. Данные дают то, что можно охарактеризовать как очень внешнюю сеть. Конечно, коллеги в офисе играют ключевую роль, будучи инноваторами; однако компания взаимодействует с огромным количеством сторон (других компаний), когда они внедряют процесс распространения инноваций.

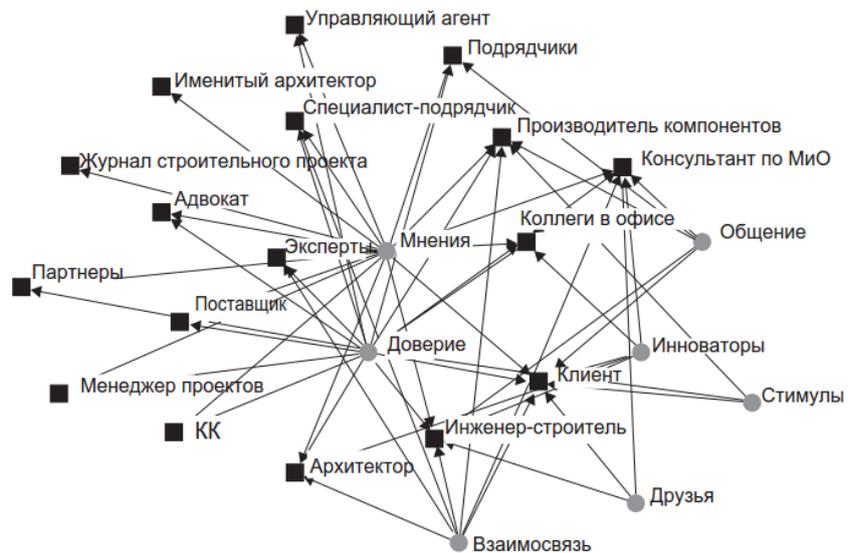


Рис. 8.3. Сеть компаний, внедряющих процесс распространения инноваций (искусственно не связанных одной компанией).

Ключевым моментом в отношении рис. 8.3 является то, что существует гораздо больше связей и гораздо более прочных связей со сторонами за пределами компании, чем фактически внутри нее. Данный факт показывает, насколько комплексным будет распространение инновации. Эти стороны являются частью проекта и, таким образом, влияют на то, насколько успешно происходят инновации, и могут ли они быть задействованы в этом проекте, насколько эффективно могут быть проведены переговоры и переоценка. Специалисты-подрядчики, механические и электрические подрядчики, клиенты, как представляется, играют ключевые роли, связанные с процессом распространения инноваций.

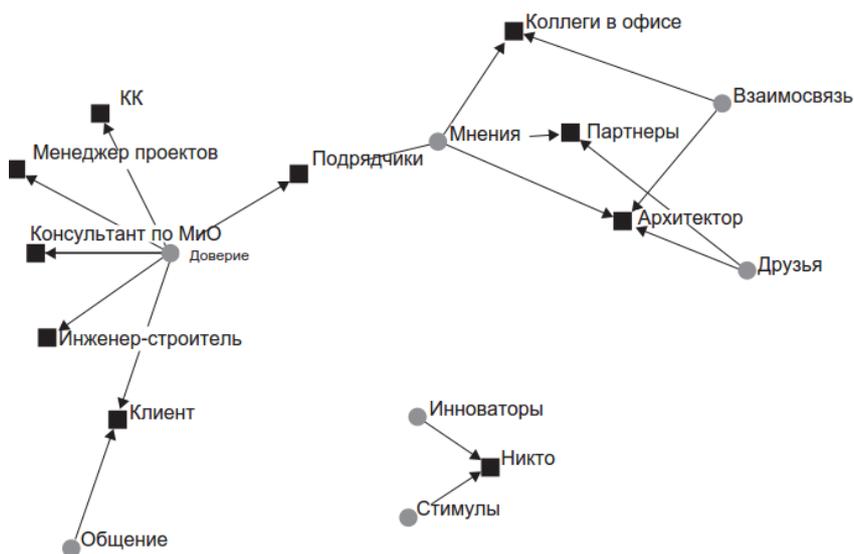


Рис. 8.4. Сеть компаний, внедряющих процесс распространения инноваций (искусственно не связанных одной компанией).

Рис. 8.4 представлен в резком контрасте с рис. 8.2 и 8.3. На нем изображена компания, которая изолирована в процессе распространения инноваций от других компаний. Компания не признает инноваторов или стимулов, и, следовательно, возможно, что проект, сектор рынка или строительный сектор Великобритании в целом несколько застойны. Такая застойность может стать побочным явлением тех видов проектов, которыми занимается компания, или того уровня ее опыта и подверженности инновациям.

Сети компаний

На рис. 8.2, 8.3 и 8.4 показано, как компания рассматривает процесс распространения инноваций, происходящий в сети фирм, с которыми они работают. Сети иллюстрируют, как компании воспринимают свои отношения с другими компаниями и как они видят роли других компаний. Данный аспект особенно важен для небольших региональных компаний, которые имеют ограниченные ресурсы, чтобы познакомиться с чем-то, находящимся за пределами их компетенции, потому что им придется привлекать компании с дополнительными возможностями и знаниями, чтобы быть инновационными и распространять инновации. Такие компании, как правило, встроены в географическое местоположение, образуя саму структуру строительного сектора в этом месте (Маскель и соавт., 1998). Всем участникам, отмеченным на рис. 8.2, 8.3 и 8.4 придется взаимодействовать с инновациями, и именно через эти взаимодействия различных сторон вместе с соответствующими переговорами между ними начинается процесс распространения инновации.

Распространение инновации происходит в сети компаний (обычно вокруг проекта, который играет ведущую или ограничивающую роль); таким образом, предлагаемые исследования и договоренности, сосредоточенные на «одной компании», не отражают того, как этот процесс осуществляется на практике. Полезно подумать о «компаниях», как показано на рис. 8.1. Понимание сети непосредственного распространения инноваций участника полезно, но также имеет ограничения, связанные с реальностью, существующей в проектной отрасли, такой как строительство. Когда мы рассмотрим, кто является движущей силой и кем могут быть инноваторы и лидеры мнений, сети компаний внезапно становятся более актуальными.

Пояснительная схема

Для того чтобы привлечь внимание к обсуждению связанных тем в этой главе, на рис. 8.5 представлена пояснительная схема. Схема иллюстрирует концепцию *сетей компаний* как центральную часть процесса распространения инноваций. Однако эти сети компаний сами по себе не рассматриваются изолированно, и в этой схеме признается взаимосвязь между сетью отдельных субъектов в рамках одной компании и с более широкими институциональными и структурными силами. Таким образом, схема признает подход структуры организации и проблему, связанную с попыткой понять распространение инноваций, при этом стараясь не отдавать предпочтение ни участникам, ни структуре.

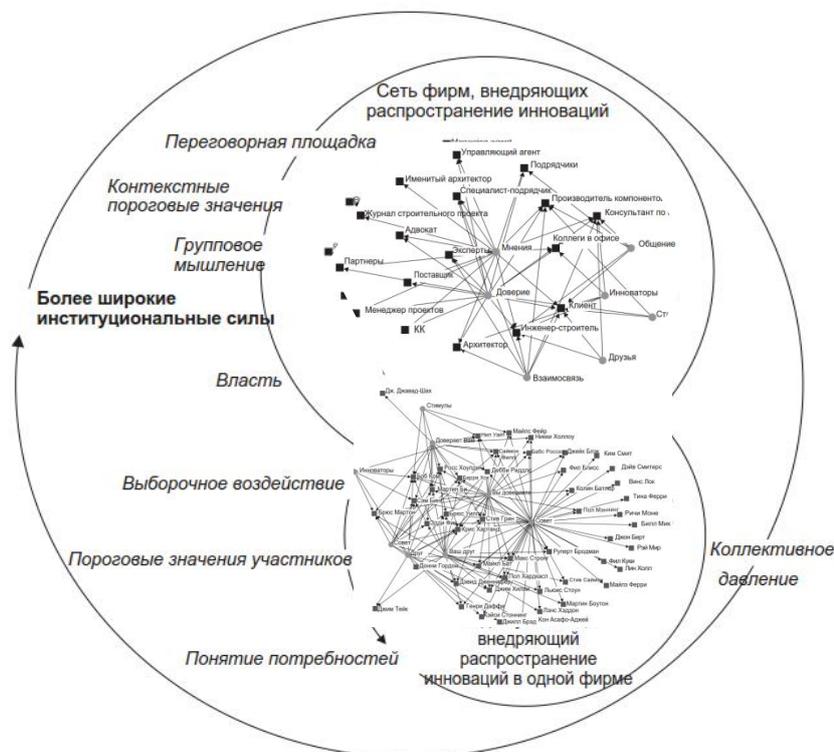


Рис. 8.5. Сеть распространения инноваций в одной компании, через сеть компаний (на основе Ларсен 2005, 2011).

Пояснительная схема является новой интерпретацией Ларсена (2005) и эволюцией Ларсена (2011). Она впервые иллюстрирует взаимосвязь между субъектом внутри одной компании, сетью вовлеченных компаний (ключевой элемент, отстаиваемый в этой главе) и более широкой институциональной и структурной средой (силами, при помощи которых ведется, регулируется, финансируется и стандартизируется процесс).

Выводы

В этой главе высказана позиция о том, что многое еще предстоит узнать о распространении инновации в составе сетей компаний как для специалистов-строителей, так и для ученых. При этом мы стремились выйти за рамки точки зрения единой компании, и отстаивали идею распространения инновации в составе сети компаний (связанных через географию, рынок или проект).

Динамический характер сети компаний невозможно переоценить. Практики в компаниях и проектах постоянно меняются; структура компании и подход к ее бизнесу постоянно меняются, – все это влияет на форму сети компаний, участвующих в проекте. Все участники играют роль в процессе распространения инновации в своей компании. Никто это не обсуждает, и участники могут совершенно не знать о роли, которую они играют, или о том, что они вообще являются частью процесса распространения инноваций внутри своей компании, но это так. Разыгрываемая роль, конечно, не фиксирована, но зависит от ситуации и может со временем меняться. Такая история аналогична для каждой компании, которая входит в сеть компаний, работающих над проектом, сектором рынка или географическим районом. В этой сети уровня компании (и, следовательно, на самом деле в проекте клиента) каждая компания играет свою роль. Опять же, роль играет контекст, специфичный для распространения инноваций. Приняв оба этих вопроса, читатели могут остановиться и спросить себя, действительно ли они вообще имеют какое-либо представление о том, где в этих сетях находятся они или компания, на которую они работают.

Есть надежда, что, взглянув на иллюстрации сетей 8.2, 8.3 и 8.4, читатели начнут задаваться вопросами о том, откуда приходят инновации, кто их ведет, кто участвует в переговорном процессе и как они на самом деле узнают об инновациях и инновационных практиках. Существуют некоторые доказательства, подтверждающие идею о том, что инновации не всегда исходят из собственной компании, но, возможно, из компании в местной сети. Таким образом, существует высокая вероятность того, что те, кого считают инноваторами, фактически находятся за пределами собственной компании, но тесно связаны с сетью компаний.

На практике строительный сектор Великобритании выиграл бы от более целенаправленного, но чувствительного подхода, чтобы понять распространение инноваций в строительстве. В настоящее время отсутствуют рекомендации для малых и средних региональных компаний. Нет ни набора инструментов, ни ключевого показателя эффективности, ни руководства по наилучшей практике того, насколько хорошо «сети компаний» работают инновационным образом или насколько хорошо «сети компаний» распространяют инновации. Тем не менее, именно здесь происходят и распространяются инновации: в сетях компаний. Безусловно, в этом секторе предпринимаются меры по объединению компаний с помощью клубов лучших практик, мероприятий и форумов, но для этого есть много возможностей. Какой тип руководства присутствует часто упрощает природу «компаний», зачастую рассматривая ее как единое целое с единым голосом и, конечно, с небольшим вниманием к компаниям с региональными дочерними предприятиями, бизнес-единицами или даже неформальными отделами. Диаграмма сети на рисунке 8.1 может быть четко использована для аргументации того момента, когда компании на самом деле являются сильно фрагментированными группами участников с разными программами.

Строительный сектор Великобритании достаточно разнообразен. Вполне возможно построить индивидуальное многоэтажное здание из новейших материалов с «умными» фасадами, и в то же время – дом из соломенных тюков и древесины.

Наше понимание инноваций в строительстве все еще находится в зачаточном состоянии. Многие исследователи ставили перед собой целью развить наше понимание инновации, и в их исследованиях этой сферы был сделан шаг вперед. Мы начинаем понимать, как и почему распространение инноваций происходит в разных условиях, и что могут предложить разные теоретические подходы. Надеемся, что следующий этап исследований по распространению инноваций в области управления строительством приведет к большому шагу вперед, полностью признавая социотехническую природу вопроса.

- Agneessens, F., Waeye, H. and Lievens, J. (2006), Diversity in Social Support by Role Relations: A Typology, *Social Networks*, 28 (4): 427–41.
- Albrecht, T. L. and Ropp, V. A. (1984), Communicating about Innovation in Networks of Three U.S. Organizations, *Journal of Communication*, 34 (Summer): 78–91.
- Aldrich, H. E. and Zimmer, C. (1986), Entrepreneurship Through Social Networks. In: D. Sexton and R. Similor (Eds.), *The Art and Science of Entrepreneurship*. New York: Ballinger.
- Archer, M. (1988), *Culture and Agency: The Place of Culture in Social Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bidart, C. and Lavenu, D. (2005), Evolutions of Personal Networks and Life Events, *Social Networks*, 27 (4): 359–76.
- Burt, R. S. (1982), *Towards a Structural Theory of Action: Network Models of Social Structure*. New York: Academic Press.
- Coviello, N. E. (2005), Integrating Qualitative and Quantitative Techniques in Network Analysis, *Qualitative Market Research: An International Journal*, 8 (1): 39–60.
- Currie, G. and Suhomlinova, O. (2006), The Impact of Institutional Forces upon Knowledge Sharing in the UK Nhs: The Triumph of Professional Power and the Inconsistency of Policy, *Public Administration*, 84(1): 1–30.
- Fernie, S. (2005), *Making Sense of Supply Chain Management in UK Construction Organisations: Theory Versus Practice*. PhD thesis, Loughborough University.
- Fleck, J. (1993), Innofusion: Feedback in the Innovation Process. In: F. A. Stowell (Ed.), *Systems Science: Addressing Global Issues*. New York: Plenum Press, 169–74.
- Fleetwood, S. (2005), Ontology in Organisation and Management Studies: A Critical Realist Perspective. *Organization* 12 (2): 197–222.
- Giddens, A. (1979), *Central Problems in Social Theory: Action, Structure and Contradiction in Social Analysis*. Basingstoke: Macmillan.
- Green, S. D., Fernie, S. and Weller, S. (2005), Making Sense of Supply Chain Management: A Comparative Study of Aerospace and Construction, *Construction Management and Economics*, 23(6): 579–93.
- Green, S. D., Larsen, G. D. and Kao, C. C. (2008), Competitive Strategy Revisited: Contested Concepts and Dynamic Capabilities, *Construction Management and Economics*, 26 (1): 63–78.
- Kao, C., Larsen, G. D. and Green, S. D. (2009), Emergent Discourses of Construction Competitiveness: Localised Learning and Embeddedness. *Construction Management and Economics* (special issue on Informality and Emergence in Construction), 27 (10): 1005–17.
- Larsen, G. D. (2011), Understanding the Early Stages of the Innovation Diffusion Process: Awareness, Influence and Communication Networks, *Construction Management and Economics*, 29 (10): 987–1002.
- Larsen, G. D. (2005), *A Polymorphic Framework of Understanding the Diffusion of Innovations*. PhD thesis, University of Reading.
- Larsen, G. D. (2003), Informal Communication Networks and the Diffusion of Innovations in UK Construction Projects. In: C. Anumba (Ed.), *Innovative Developments in Architecture, Engineering and Construction*. Loughbough: Millpress, 503–14.
- Lievrouw, L. A., Rogers, E. M., Lowe, C. U. and Nadel, E. (1987), Triangulation as a Research Strategy for Identifying Invisible Colleges Among Biomedical Scientists, *Social Networks*, 9 (3): 217–48.
- Loosemore, M. (1998), Social Network Analysis: Using a Quantitative Tool Within an Interpretative Context to Explore the Management of Construction Crises, *Engineering Construction and Architectural Management*, 5 (4): 315–26.
- Maskell, P., Eskelinen, H., Hannibalsson, I., Malmberg, A. and Vatne, E. (1998), *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development*. London: Routledge.
- Moreno, J. L. (1951), *Sociometry, Experimental Method and the Science of Society: An Approach to a New Political Orientation*. Beacon, NY: Beacon House.
- Peay, E. R. (1980), Connectedness in a General Model for Valued Networks, *Social Networks* 2 (4): 385–410.
- Pettigrew, A. M. (1997), What Is a Processual Analysis? *Scandinavian Journal of Management*, 13 (4): 337–48.
- Pryke, S. (2012), *Social Network Analysis in Construction*. Chichester: Wiley- Blackwell.
- Ritzer, G. (1996), *Sociological Theory*. London: McGraw Hill.
- Rogers, E. M. (2003), *Diffusion of Innovations* (5th edn): New York: Simon & Schuster.

- Scott, J. (2000), *Social Network Analysis*. London: Sage.
- Sexton, M. and Barrett, P. S. (2003), A Literature Review Synthesis of Innovation in Small Firms: Insights, Ambiguities and Questions, *Construction Management and Economics*, 21 (6): 613–22.
- Swan, W., Cooper, R., McDermott, P. and Wood, G (2001), A Review of Social Network Analysis for the Imi Trust in Construction Project. Proceedings of ARCOM Conference, Salford, UK.
- Sweet, R. (2013), How Innovation Really Spreads. *Construction Research and Innovation*, 3 (4): 30–31.
- Tichy, N. M., Tushman, M. L. and Fombrun, C. (1979), Social Network Analysis for Organizations, *Academy of Management Review*, 4 (4): 507–19.
- Valente, T. (1995), *Network Models of the Diffusion of Innovations*. Cresskill: Hampton Press Inc.
- Wasserman, S. and Faust, K. (1997), *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

9

Клиентские инновации в строительстве

Ким Хаугболь, Марианна Форман и Фредерик Бугрейн

Введение

При рассмотрении инноваций в строительстве в этой главе в качестве отправной точки используется концепция, согласно которой инновации в проектной отрасли, такой как строительство, отличаются от инноваций в обрабатывающей промышленности (см. обсуждение в главе 2 этого тома). Несмотря на то, что закупки клиентов являются центральными для строительных инноваций, клиенты в строительстве сами по себе не являются агентами изменений. Организация участников в области строительных инноваций обсуждалась в главе 8, в которой использовались социально-технические аспекты. Тем не менее, необходимо знать больше, чтобы понять организацию клиентов, особенно в отношении изменений и стабильности в строительстве.

По словам Доджсона, Ганна и Солтера (2002), литература по управлению инновациями касалась четырех вопросов, связанных с (1) природой инновационной деятельности, (2) источниками инноваций, (3) инновационным процессом и (4) системой инноваций на национальном, региональном, отраслевом и технологическом уровнях. В то время как литература по управлению инновациями предоставила важную и актуальную информацию, в большинстве случаев она не признает, что динамика инноваций в строительстве отличается от инноваций в обрабатывающей промышленности (например, Хобдей 1998; Ганн и Солтер 2000). Хобдей (1998, 2000a, 2000b) вводит термин *комплексные продукты и системы* (КПС) в качестве основной единицы анализа. Чтобы подчеркнуть, что определенные отрасли промышленности, такие как некоторые виды строительства, имеют характеристики, отличительные от отраслей обрабатывающей промышленности. Как правило, это товары с высокой степенью индивидуальности, требующие большого объема инженерных разработок, которые часто требуют, чтобы несколько производителей работали одновременно и в тесном сотрудничестве с клиентами и конечными пользователями.

Государственная политика играет важную роль в отношении строительных инноваций (см., например, Мансо и Сайден 2001). В частности, государственные закупки поощряются в качестве дополнительной и мощной стратегии для стимулирования инноваций для экологически чистого строительства наряду с более классическими стратегиями, ориентированными на предложение (Эдлер и Георгиу 2007; SCI-сеть 2011). Такая инновационная стратегия, ориентированная на спрос, продвигается не только рядом национальных учреждений, но и Европейской комиссией в рамках своей Инициативы ведущих рынков. В этих стратегиях клиентам в строительстве отводится решающая роль в качестве агентов изменений.

Однако не очевидно, что клиенты заинтересованы в том, чтобы быть агентами изменений от имени строительной отрасли. Одним из факторов является то, что после ежедневных наблюдений становится понятно, что клиенты уже заняты просто продукцией, которую они просят от своих консультантов и подрядчиков в этом секторе, а не стремятся к инновациям. Чаще всего проблема сама по себе заключается в том, чтобы вовремя получить желаемое по согласованной цене и с желаемым качеством. По этой причине в ряде стран было разработано несколько национальных руководств по выполнению роли клиента в строительстве (например, Эрверсгог Бюгестюрельсен 2008; Фристетт и др., 2012; Ганн и Солтер 2000). Дополнительным моментом, который может быть даже более важным, является то, что клиенты в строительстве могут быть заинтересованы не в строительстве, а в организационном развитии своего бизнеса. Как указали Бойд и Чиньйо (2006), клиенты зачастую гораздо больше заинтересованы в инновациях в отношении своего основного бизнеса, чем в стимулировании инноваций в строительной отрасли.

В последние годы появилось несколько исследований о клиентах и инновациях, в частности, в рамках таких мероприятий, как серия конференций «Инновации в строительстве, движимые клиентом» (см. Браун и соавт. 2005, 2006 и 2008) и последующая книга Брэндона и Лу и их коллег (2008). Один из трудов определяет семь критериев классификации клиентов (Цортзопулос, Кагиоглу и Тредавей 2008, с. 62–63). Основываясь на обзоре литературы, эти авторы предлагают таксономию клиента строительства, основанную на трех стимулах: требования политики, бизнес-цели и личные устремления (Цортзопулос, Кагиоглу и Тредавей, с. 64). Труд Секстона, Эбботта и Лу (2008) ставит под сомнение иллюзию роли всемогущего клиента в продвижении инноваций и предлагает провести различие между тремя ролями: (1) доминирующая роль клиента в облике ведущего пользователя, как

было представлено фон Хиппель (1986), (2) сбалансированная роль совместного производства согласно работе Люндвалла (1988) по взаимодействию пользователей и производителей и (3) пассивная роль клиента, потребляющая готовые продукты и ограничивающая их роль в обратной связи разработки товаров и услуг.

Принимая во внимание, что эти исследования, безусловно, дают соответствующую информацию, им в значительной степени не хватает поддержки практических данных. Как указали Хаугболь и Бойд (2013), количество исследований, подкрепленных как теориями, так и существенными практическими данными о том, как клиенты и пользователи влияют на деятельность агентств, управление и инновации, в целом ограничено. В этом направлении настоящая глава стремится внести свой вклад; она основывает анализ стабильности и изменений в конструкции на конкретном теоретическом подходе, обеспечиваемом целым рядом трудов об исследованиях в области науки и техники (ИНТ). Авторы в этой области имеют дело с вопросом агентства, то есть с дуализмом действующих лиц и структур по отношению к роли владельцев, пользователей, клиентов и сторон и их представителей (см. обсуждение в главе 8). В ИНТ подчеркивается, что технические объекты и социальные отношения связаны друг с другом и что участники и технологии объединены. Исследования показали, что пользователи активно формируют социально-технические изменения, но также и то, что организация ограничена правительственными постановлениями, гендерными отношениями и т. д. (см., например, Бийкер, Хьюз и Пинч 1987; Бийкер и Лоу 1992; Оудсхурн и Пинч 2003).

Бийкер (1995) представил «технологическую основу» в качестве теоретической концепции при анализе взаимодействия внутри и между социальными группами. Чтобы описать технологические рамки, он предложил предварительный список элементов, включая цели, ключевые проблемы, стратегии решения проблем, требования, которым должны соответствовать проблемные решения, существующие теории, негласные знания, процедуры тестирования, методы и критерии проектирования, практика пользователей, воспринимаемая функция замещения и образцовые артефакты (Бийкер, 1995, с. 125). Даже этот длинный список элементов не может быть полным, потому что некоторые элементы будут неуместны для некоторых социальных групп, а другие элементы, возможно, придется добавить для других. Бийкер (1995, с. 143) утверждает, что, поскольку участники, как правило, принадлежат к нескольким соответствующим социальным группам, они будут вовлечены в различные технологические рамки одновременно:

Степень включения участника в технологические рамки показывает, в какой степени взаимодействия участника структурированы этими технологическими рамками. Если участник имеет высокую степень вовлеченности, это означает, что он думает, действует и взаимодействует в значительной степени с точки зрения этой технологической структуры. Ожидается, что участники, которые одновременно являются членами разных соответствующих социальных групп, будут иметь разную степень включения в соответствующие технологические рамки.

Основываясь на концепциях технологических рамок и включения, Бийкер (1995, с. 277) предлагает модель конфигурации, в которой социотехнические изменения могут иметь одну из трех альтернативных форм:

1. *Нет четко доминирующих технологических рамок, определяющих взаимодействие:* это может привести к множеству различных и радикальных инноваций, если необходимые ресурсы будут доступны широкому кругу участников.

2. *Одна доминирующая технологическая рамка направляет взаимодействие:* она ведет к постепенным инновациям, поскольку доминирующая технологическая рамка может настаивать на определении как проблем, так и решений.

3. *Две или более доминирующих технологических рамок управляют взаимодействиями:* это ведет к постепенным инновациям в двойном смысле, потому что они должны вписываться в обе (или более) технологические рамки, чтобы быть принятыми.

В этой главе рассматривается, как клиенты в строительстве формируют социально-технические изменения в строительстве. В частности, они (1) определяют методы взаимодействия между клиентами/пользователями и строительной отраслью в области социотехнических изменений, (2) симметрично деконструируют то, как социотехнические изменения конфигурируются двумя доминирующими технологическими структурами производства и потребления, и (3) демонстрируют, как различные степени включения в две технологические рамки представляют собой различные

параметры для агентства клиента с конкретными последствиями для социально-технических изменений в строительстве.

Практическое обоснование

Этот анализ в настоящей главе основан на данных пяти ситуационных исследований из трех разных стран: Дании, Швеции и Франции. Несмотря на сходство между странами, существует также ряд важных различий в их институциональных контекстах, касающихся, например, функций субъектов, структуры бизнеса и роли служб страхования и технических инспекций, таких как Французское бюро контроля (см., например, Мансо и Сайден 2001; Уинч и Кампаньяк 1995).

Пятью ситуационными исследованиями были:

- ВоKlok – концепция индустриального жилья
- НТН – веб-конфигуратор кухонь
- Rockwool – воздухопроницаемость
- Maisons Macci – сборные индивидуальные, энергосберегающие дома
- Accor Hotels – ремонт сборных отелей

Примеры были отобраны с учетом максимальных отличий, как предложено Флювбергом (1991), и отражают различия в:

- *Системах строительного бизнеса*: Франция как пример системы, ориентированной на промышленность (подрядчики), а Дания – как система, ориентированная на профессию (консультанты), аналогичная системе в Великобритании (Уинч и Кампаньяк 1995; Уинч 2000).
- *Бизнес-моделях*: бизнес-модели, ориентированные на производство, в сравнении с бизнес-моделями, ориентированными на услуги.
- *Масштабах продукта*: Готовые здания в сравнении с компонентами системы.
- *Типах клиентов и пользователей*: профессиональные и непрофессиональные клиенты и пользователи как в процессе производства, так и при использовании.

В ситуационных исследованиях используются разные источники информации: интервью с ключевыми лицами, документальные материалы, наблюдения на местах и так далее. Следовательно, команда проекта разработала общее руководство для сбора данных по ряду предварительно выбранных общих тем, чтобы сделать возможным сравнение и анализ. Темы включали, среди прочего:

- Институциональный контекст
- Характеристика инновационного процесса
- Влияние на строительную бизнес-систему
- Последствия выводов

Пять ситуационных исследований были проведены в рамках международного проекта «TRANS-USERS», «Преобразование строительной отрасли с помощью инноваций, ориентированных на пользователя». Нижеследующее описание пяти изученных примеров основано на работах Формана, Хаугболя и Бургена (2009), в которых приводится более подробная информация об отдельных ситуационных исследованиях.

Пример 1: ВоKлок – концепция индустриального жилья

ВоKлок – это концепция индустриального жилья, разработанная в середине 1990-х годов в рамках стратегического партнерства между двумя ведущими шведскими фирмами: ИКЕА, промышленным производителем мебели, и Skanska, международным подрядчиком. ИКЕА искала партнера для строительства доступного жилья в соответствии со своим общим видением поставок доступной мебели для дома. Skanska, с другой стороны, искала партнера для разработки нового индустриального подхода к строительству дома. Таким образом, партнерство было разработано, чтобы бросить вызов традиционной цепочке поставок (<http://www.boklok.com>).

Концепция имеет ряд ярких особенностей в отношении клиентов и пользователей. Во-первых, она была разработана на основе классического исследования заказчиков в отношении доступности, типа домашнего хозяйства, местоположения и так далее. Данное исследование также включало в себя оценки зданий после приемки их в эксплуатацию (названные Positive Customer Index [PCI]) и онлайн-платформы для обмена опытом пользователей. Таким образом, пользователи в первую очередь считались источниками информации для команды BoKlok. Во-вторых, концепция основывалась на глубоких знаниях дизайнеров IKEA относительно того, как люди хотят жить. Эти знания имели непосредственное отношение к проекту домов с большим количеством воздуха и света, балконов, эффективного использования площади пола и так далее. Данный подход существенно отличается от обычного процесса проектирования, нацеленного на конкретного клиента, и с учетом конкретного местоположения, поскольку разработка происходит между проектами, а не внутри проекта. В-третьих, концепция жилья использовала древесину в качестве основного строительного материала, что позволило широко использовать методы промышленного производства на удаленной фабрике и, как следствие, транспортировать на площадку в качестве трехмерных модулей для окончательной сборки. В-четвертых, уникальный процесс продаж происходил на специальных мероприятиях в ближайшем магазине IKEA, где фактические владельцы выбирались случайным образом (в форме лотереи).

Первые четыре жилых района были построены в Швеции в 1997 году. С тех пор эта концепция была экспортирована в другие страны Северной Европы, Великобританию и Германию. Сегодня более 4000 домов было построено в более чем 100 местах в пяти разных странах. Однако выход из шведского рынка на другие рынки жилья, такие как датский, поставил под вопрос эту концепцию. Признавая различия в требованиях пользователей, архитектурных стандартах и так далее, партнеры BoKlok просят ведущую датскую архитектурную фирму Vandkunsten изменить концепцию, чтобы повысить вероятность принятия на датском рынке.

Пример 2: НТН – самодельный кухонный configurator

НТН является крупнейшим производителем кухонных решений в Скандинавском регионе. Бизнес-модель состоит из трех уровней: фабрики, торговые магазины и независимые столяры, устанавливающие кухни. Бизнес-стратегия НТН исторически была сосредоточена на оптимизации производства, что привело к высоко индустриализированному производству, основанному на принципах «точно в срок». Однако в последние годы акцент сместился с производства на рыночные отношения. НТН работает на двух рынках, профессиональном и частном. Наш анализ здесь не касается профессионального рынка.

Чтобы лучше удовлетворять запросы частных клиентов, НТН разработала веб-конфигуратор продуктов для частных конечных пользователей для настройки кухонных решений. Несмотря на то, что конфигуратор возник как инструмент планирования производства, используемый консультантами в торговых магазинах, он прост в использовании, что позволяет заинтересованному пользователю нарисовать новую кухню всего за несколько часов. Сетевой конфигуратор сам по себе не является впечатляющим нововведением. Подобные решения могут быть найдены у конкурентов, таких как IKEA и в автомобильной промышленности. Однако, как Вулгар (1991) и Маккей и соавт. (2000) отмечают, программные технологии могут оказывать более тонкий эффект, нежели чем может показаться на первый взгляд. Очевидно, что первым прямым эффектом было использование конфигуратора для проектирования кухонь. Вторым, более тонким эффектом была конфигурация различных групп пользователей, поддерживающих разделение рынка частных клиентов на две части:

- *Традиционный рынок кухонь, который по-прежнему является основным рынком:* на этом рынке есть пользователи, которые, как ожидается, обращаются за консультацией в магазины продаж, независимо от того, приносят ли они свои собственные предложения, разработанные с помощью конфигуратора.
- *Рынок «сделай сам» (DIY), который является небольшим, но быстро растущим рынком:* ожидается, что пользователь в этом сегменте будет заниматься полным процессом проектирования кухни, заказывая элементы и так далее.

Третий эффект – это потенциальный разрушительный эффект, который может оказать влияние на решение по организационной структуре. Казалось бы, это может повлиять на базовую организационную структуру НТН. Новая бизнес-модель, более жестко направленная на покупателей, использующих самодельные решения, через конфигуратор, бросит вызов или даже заменит

существующую сбытовую организацию, в частности бизнес отдельных торговых предприятий. Такое преобразование может быть трудно для адаптации в нынешней организации НТН.

Пример 3: Rockwool – воздухонепроницаемость

В 2006 году Датские строительные нормы и правила ввели ряд новых требований и положений, касающихся энергоэффективности зданий, например, воздухонепроницаемости новых зданий, и двух новых классов энергоэффективности. Тем временем сотрудник Rockwool, производитель изоляционных материалов, спроектировал новый дом для своей семьи, который должен был соответствовать этим новым строительным нормам. Будучи опытным плотником и обученным инженером-строителем, работник быстро столкнулся с рядом проблем.

В то время дома с низким энергопотреблением не были широко распространены в Дании, но до строительства здания сотрудника, Rockwool разработала RockTæt, программу по герметичности с различными продуктами, которые помогут удовлетворить новые требования. Менеджер по продукту осознал, что проект частного здания коллеги – это прекрасная возможность провести тестирование в реальной жизни и поделиться уроками, извлеченными из новой программы герметичности, с другими пользователями. В конце концов, сотрудник не только провел реальные испытания герметичности, но и разработал новые технические решения на основе своего практического решения проблем. Он творчески объединил продукты Rockwool с продуктами других поставщиков в более комплексную концепцию строительства с низким энергопотреблением.

Отдел коммуникаций в Rockwool получил большую выгоду от того, что следил и документировал проект и строительство дома с низким энергопотреблением. Отдел осознал, что в то время, когда результаты были новыми для большинства профессионалов и непрофессионалов, история о пилотном строительстве могла стать краеугольным камнем в разработке нового подхода к реализации товаров Rockwool. В ходе проекта Rockwool определила новый тип конечного пользователя, который он назвал «Сделай сам/ сделай для меня». Данный тип представляет собой новую группу пользователей, которые ищут информацию, позволяющую им руководить своими собственными строительными проектами, но при этом полагаются на профессионалов, выполняющих реальную работу. Ранее Rockwool в основном знала конечных пользователей косвенно через оптовые офисы или профессиональных консультантов, которые традиционно были наиболее важными целевыми группами Rockwool.

Этот случай является примером сотрудника, выполняющего двойную роль сотрудника и клиента/пользователя. Сочетание профессиональных навыков и пользовательских взглядов сделало этого человека ценным посредником между пользователями и строительной отраслью, и, как таковой, он мог внести существенный вклад в инновации в отрасли. На первый взгляд, этот случай – просто пример работника, выполняющего двойную роль сотрудника и клиента/пользователя. Но в более глубоком смысле пример показывает, что строительный сектор полон людей с двойным включением как в конструкционную, так и в пользовательскую среду. Такое двойное включение в две технологические рамки содержит потенциал для инноваций, который в настоящее время систематически не используется компаниями.

Пример 4: Maisons Macchi – сборные дома с низким энергопотреблением

Maisons Macchi, местный французский семейный производитель настенных систем. Профессиональный опыт работы на проблемных строительных площадках, личные проблемы со здоровьем и стремление к экономии энергии побудили владельца и руководителя компании разработать концепцию домов с низким энергопотреблением, выходящую за рамки фактического строительного регулирования, и запатентовать сборный процесс «МАСС3» и внедрить систему обеспечения качества ISO 9001: 2000 в качестве первого и единственного застройщика индивидуальных домов в регионе Альзас.

Запатентованный процесс МАСС3 опирается на сборную систему изоляции, состоящую из 30-50 см слоя вспененного полистирола, который спрессовывается в свежеприготовленный бетон. На первом этапе производства в форму с уже имеющимися пространствами для окон и дверей заливают свежий бетон. Электрические кабели и электрическая система отопления также встроены в стены. После заливки бетона изоляционный слой из полистирола прижимается к бетону в форме. Никаких других элементов не требуется для сборки двух элементов. В конце производственной линии собранный продукт готов к использованию.

Разработка сборных бетонных элементов и концепции энергосберегающего жилья опирается на ряд новых партнерских отношений. Ведущему поставщику полистирола часто советовали поставлять новые продукты, которые были интегрированы в производство. Было подписано соглашение о сотрудничестве с немецким производителем, отвечающим за сборку стен. Было установлено партнерство с финансовым учреждением, которое предоставило льготный кредит в размере 3,5% на сумму до 50 000 евро каждому домохозяйству, выбравшему покупку дома с низким потреблением энергии.

Конечные пользователи не принимали непосредственного участия в инновационном процессе, но состояли из представительств пользователей Maisons Maschi. Эта концепция основана на восприятии потребностей пользователей владельца Maisons Maschi и на отзывах, полученных с помощью трех вопросников, разосланных покупателям домов в рамках системы обеспечения качества.

По всей видимости, в 2009 году Maisons Maschi опередила свое время. Распространение концепции было очень ограниченным, поскольку было построено лишь небольшое количество домов с низким потреблением энергии. Действительно, дома, построенные с использованием традиционной каменной кладки, остаются менее дорогостоящими, и положение, касающееся теплоизоляции, не применялось до 2012 года. Тем временем Maisons Maschi прекратила производство домов с низким потреблением энергии и вместо этого сосредоточилась на стеновых системах.

Пример 5: Accor Hotels – модернизация сборных отелей

Компания Accor Hotels – один из мировых лидеров на рынке гостиничных услуг, охватывающий все сегменты, от бюджетных отелей до отелей высокого класса. Она была первопроходцем несколько раз, например, с принципиально новой на тот момент недорогой концепцией отелей Formule 1, которая была основана на новых технологиях строительства и управления. Коммерческий успех и долговечность концепции могут быть приписаны обширному маркетинговому исследованию, проведенному до проектирования отеля, и антропологическому исследованию одним из руководителей проектов, которые останавливались в недорогих отелях, чтобы понять потребности, ожидания и желания клиентов. Как следствие, была разработана сеть отелей с упором на дизайн отдельных номеров, а не на архитектурную эстетику и общие удобства (Ким и Моборн 1997).

В 2003 году руководители недорогих отелей Accor Hotels осознали, что необходимо адаптировать бренд к изменениям на рынке, приводящим к падению уровня заполняемости. Чтобы переломить эту тенденцию, была проведена реконструкция 282 отелей, чтобы переработать логотип бренда и изменить дизайн номеров, кафе и мест общего пользования. Проект реконструкции был осуществлен в 2007–2010 годах с участием десяти подрядчиков и пяти технических проектировщиков, распределенных по регионам. Чтобы повысить производительность и стимулировать обучение, техническое руководство Accor Hotels ввело в процесс некоторые новые элементы:

- Долгосрочные рамочные контракты для обеспечения преемственности команд.
- Подход "включай и работай" с повторяющимся и быстрым процессом ротации, при котором только шестнадцать комнат были заблокированы за один раз, чтобы держать отели открытыми.
- Своевременный подход с поставкой от нескольких производителей, или каждый подрядчик может рассчитывать на запас, соответствующий ремонту шестнадцати комнат, хранящийся на месте.
- Присутствие одиннадцатой «резервной» компании, которая будет вызвана, если какой-либо подрядчик столкнулся с трудностями.

Стандартизация отелей сети Formule 1 и тот факт, что большинство отелей были построены в тот же период, сделали возможным промышленный процесс реконструкции. Даже если такие промышленные реконструкции являются уникальными в нескольких отношениях, этот случай показывает, что клиенты могут получить большую выгоду, когда они играют активную роль в процессе строительства.

Результаты

Основные результаты ситуационных исследований представлены ниже по тексту.

Типы инноваций

В пяти примерах представлен широкий спектр типов инноваций и методов взаимодействия с клиентами/пользователями. См. Таблицу 9.1 для обзора пяти примеров, типа рассмотренных инноваций и методов и технологий, применяемых к взаимодействию заказчика и пользователя.

Таблица 9.1. Типы инноваций и методы взаимодействия клиент/ пользователь.

Пример	Тип инноваций	Методы взаимодействия клиент/ пользователь
VoKlok	Продукт и процесс: концепция индустриального жилья Организационные: Совместное предприятие Маркетинговые: Процесс продаж	Опрос клиентов Индекс положительных клиентов Онлайн-платформы
НТН	Процесс: веб-конфигуратор Организационные: реконфигурация существующей организации?	Конфигурация двух типов пользователей Консультации по продажам и выставочные залы
Rockwool	Маркетинговые: рассказ историй Продукт и процесс: реальные испытания и описание использования Организационные: Важные потребители	Двойная роль как пользователя и сотрудника
Maisons Macchi	Продукт: Концепция энергосберегающего жилья Процесс: запатентованный процесс МАССЗ и сертификация ISO 9001: 2000	Личный опыт Три типа опросов удовлетворенности Непользователь
Accor Hotels	Организационные: (1) Долгосрочные контракты, (2) подход «включай и работай», (3) управление цепочками поставок (точно в срок) и (4) присутствие вспомогательной компании	Опрос клиентов

Все ситуационные исследования включали более одного типа инноваций. В соответствии с классификацией инноваций, определенной в Руководстве Осло (ОЭСР и Евростат 2005), примерами инноваций, представленных в пяти ситуационных исследованиях, являются:

- Инновации в продуктах были найдены в концепции промышленного жилья VoKlok и концепции жилья с низким потреблением энергии компанией Maisons Macchi.
- Примеры инноваций процессов – запатентованный процесс МАССЗ от Maisons Macchi и веб-конфигуратор от НТН.
- Примерами организационных инноваций являются промышленно-восстановительная стратегия Accor Hotels и совместного предприятия VoKlok.
- Маркетинговые инновации были основаны на рассказывании историй, разработанном Rockwool.

Две технологические рамки

Что касается взаимодействия между клиентом и пользователем, примеры охватывают две основные категории: прямое и косвенное представление. К случаям прямого представления относятся консультации по продажам в НТН и двойная роль пользователя и сотрудника в Rockwool. Случаи с косвенным представлением пользователей включают опросы клиентов, как в случае VoKlok, Accor Hotels и Maisons Macchi.

Некоторые из ситуационных исследований иллюстрируют возникающий характер групп пользователей и влияние групп пользователей, независимо от того, достигаются ли они случайно или по замыслу. Случай VoKlok демонстрирует, как подробное описание будущей группы пользователей было извлечено из тщательно спланированного процесса, включающего опросы, но все еще нуждающегося в адаптации к новому локальному контексту, когда концепция экспортировалась в другие страны. Аналогичным образом, пример Accor Hotels продемонстрировал, что группы пользователей могут меняться со временем и требовать адаптации концепций проекта. Примером результата, который не был запланирован, является разработка или обнаружение новых групп

пользователей, таких как ключевые потребители и покупатели «сделай сам» в случаях Rockwool и НТН. Результаты ситуационного исследования Maisons Maschi демонстрируют, как не-пользователи могут навредить даже самым лучшим намерениям. Аналогичное замечание было сделано Уайаттом (2003).

Между производством и использованием зданий есть существенные различия. Можно выделить две доминирующие технологические рамки: рамки строительства, ориентированные на производство зданий, и рамки пользователя, связанные с использованием или потреблением зданий, например, проживание, обучение, уход за больными, досуг и т. д. Обратитесь к Таблице 9.2 для обзора содержания каждого из двух доминирующих технологических рамок.

Клиенты как связующее звено между производством и потреблением

Клиенты в строительстве работают как связующее звено, которое связывает воедино использование и производство зданий. Эта связь может иметь три различные рамки в зависимости от степени включения заказчика в строительстве в любую из двух доминирующих технологических рамок производства и потребления: (1) заказчик как пользователь с высокой степенью включения в пользовательские рамки, (2) заказчик как производитель с высокой степенью включения в конструкционные рамки и (3) клиент как посредник с включением в обе рамки.

Таблица 9.2 Обзор технологических рамок.

Элементы	Производство: строительные рамки	Потребление: Рамки пользователя
Цели	Здания как конечный продукт	Здания как средство
Ключевые проблемы	Исполнение в срок, бюджет и качество	Поддержка основного бизнеса (работа в офисе и т. д.)
Стратегии решения проблем	Управление проектом	Закупка здания
Требования к решению проблем	Определено в строительных нормах, контрактах, чертежах и описаниях	Возникает в процессе строительства
Подход времени	Сосредоточение на процессе строительства	Сосредоточение на времени после строительства
Актуальные теории	Инженерно-архитектурная теория	Зависит от основного бизнеса, если таковые имеются
Негласные знания	Строительные практики	Основной бизнес
Опыт строительной деятельности	Повторный и исчерпывающий	Одноразовый и неглубокий
Процедуры тестирования	Программа контроля, технические осмотры и т. д.	Воспринимаемый и опытный
Методы и критерии проектирования	Фазовая модель	Сравнение со прошлым опытом
Практика пользователей	Общие предположения	Личные и многогранные знания
Воспринимаемая функция замещения	Неподходящие объекты	Улучшение бизнеса, отдыха, обучение и т. д.
Образцовые артефакты	Успешные проекты / здания	Сравнение с единомышленниками (сверстниками, конкурентами, соседями и т. д.)

Клиент как пользователь

Когда клиент активно включен в пользовательские рамки и почти не включен в строительные, он будет иметь высокую чувствительность к фактическим потребностям пользователя, но они, как правило, будут сформулированы с очень высокой степенью специфичности, связанной для этого конкретного пользователя. Как правило, это имеет место во многих традиционных строительных проектах (см. Рисунок 9.1).

Для обычного покупателя кухонь веб-конфигуратор НТН можно рассматривать, как попытку настроить и поддерживать клиента как пользователя. Однако для нового сегмента «сделай сам» конфигуратор можно рассматривать скорее как переход к настройке, позволяющей заказчику быть посредником.

Задача для строительных компаний, а также для производителей строительной продукции состоит в том, чтобы удовлетворить индивидуальные потребности и в то же время разработать более общие услуги и продукты, предназначенные для более широкой группы пользователей. Для строительных компаний, но не обязательно для производителей строительных товаров, потенциальным недостатком является отсутствие внимания и реагирования на более общие потребности пользователей, которые могут стать основой для разработки услуг и товаров, которые были бы актуальны для других групп. Таким образом, вероятным результатом инновационной деятельности среди строительных компаний с высокой степенью включения в рамки строительства станет развитие возможностей гибкости и адаптивности с целью удовлетворения изменяющейся природы конкретных потребностей пользователей.



Рис. 9.1. Клиент в строительстве как пользователь.



Рис. 9.2. Клиент в строительстве как производитель.

Клиент как производитель

Когда клиент имеет низкую степень включения в пользовательские рамки и высокую степень включения в строительные рамки, заказчик в строительстве будет иметь высокую степень чувствительности к потребностям, ориентированным на производство, которые обычно формулируются с низкой степенью специфичности, связанной с конкретными пользователями. По сути, клиентская функция будет поглощена строительной фирмой, в то время как пользователи могут быть представлены, например, через исследования потребностей пользователей, применяемые BoKlok, и в восприятии потребностей пользователей – ключевыми действующими лицами в производственной системе Maisons Maschi (см. Рис. 9.2). Поскольку пользователи в этих случаях сводятся в основном к источникам информации для производственных целей, инновационная деятельность строительных компаний и производителей будет носить более общий характер для разработки товаров и услуг, которые охватывают как можно больше потенциальных пользователей. Такой процесс будет производиться для того, чтобы получить преимущества экономии за счет масштабов и повысить обучающий эффект повторения. Кроме того, инновационная деятельность будет опираться на патенты и другие виды защитных мер прав интеллектуальной собственности.

Клиент как посредник

Когда клиент в строительстве имеет двойное включение в строительные и пользовательские рамки, клиент может проявлять умеренную чувствительность к потребностям в обеих технологических рамках. Следовательно, клиент может действовать как посредник между производством и потреблением (см. Рисунок 9.3). Это может иметь место в случае профессионального клиента в строительстве, такого как гостиничный оператор Ассог. Другим примером является сотрудник Rockwool, который выполнял двойную роль сотрудника и клиента/ пользователя.



Рис.№ 9.3 Клиент в строительстве как посредник.

Клиент в строительстве может иметь возможность осмыслить и анализировать потребности пользователей и описывать их таким образом, чтобы можно было разрабатывать инновации. Процесс инноваций может нести такие характеристики, как процесс совместного создания, в котором клиент и строительные компании совместно разрабатывают новые решения, или процесс выхода на рынок с клиентом в строительстве в качестве ведущего пользователя или стимулятора изменений в отрасли, установив строгие требования.

Выводы

Уроки, извлеченные из пяти ситуационных исследований, указывают на взаимосвязь между управляющей ролью клиентов и последствиями в отношении социально-технических изменений в строительстве, которые зависят от установленной организации трех различных условий. В ответ на эти различные условия организации клиент может использовать три разные стратегии управления, которые могут иметь последствия для инноваций: (1) клиенты указывают конкретные потребности, (2) клиенты являются источниками информации для инноваций и (3) клиенты могут выступать в качестве стимуляторов или со-создателей (см. таблицу 9.3).

Опираясь на социальное конструктивистское мышление в целом и концепцию Бийкера о технологических рамках в частности, мы обсудили, как клиенты в строительстве могут влиять на строительные инновации, влияя на социотехнические изменения в строительстве. Мы подчеркиваем три основных извлеченных урока.

Во-первых, в пяти примерах были выделены разнообразные методы взаимодействия компаний и клиентов/пользователей по социально-техническим изменениям. Эти взаимодействия способствовали широкому кругу инноваций: инновации в материалах, инновации в процессах, организационные инновации и маркетинговые инновации.

Во-вторых, социотехнические изменения были симметрично деконструированы, поскольку мы предложили рассматривать их в форме двух доминирующих технологических рамок: одной – производства и другой – потребления. Первая сфокусирована на производстве зданий, вторая – на потреблении или использовании зданий.

Таблица 9.3 Роль клиентов и последствия для социально-технических изменений в строительстве.

Агентство	Управление	Последствия
1. Клиент как пользователь	Специфика потребностей	Адаптивность и гибкость для удовлетворения потребностей пользователей
2. Клиент как производитель.	Пользователи как источники информации.	Патенты и другие права интеллектуальной собственности

3. Клиент как посредник	Стимулятор или совместное создание	Потенциальное установление нового отраслевого стандарта
-------------------------	------------------------------------	---

В-третьих, мы продемонстрировали, как различные степени включения клиента в две доминирующие технологические рамки составляют различные позиции организации клиента с конкретными последствиями для инноваций. Эти три позиции следующие: (1) клиент как пользователь с высокой степенью включения в пользовательские рамки, (2) клиент как производитель с высокой степенью включения в строительные рамки и (3) клиент как посредник, расположенный между потреблением и производством и включенный в строительные рамки, а также в рамки пользователя.

Литература

- Bijker, W. E. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, W. E., Hughes, T. and Pinch, T. (Eds.) (1987), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, W. E. and Law, J. (Eds.) (1992), *Shaping Technology/Building Society – Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Boyd, D. and Chinyio, E. (2006), *Understanding the Construction Client*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Brandon, P. and Lu, S.-L. (Eds.) (2008), *Clients Driving Innovation*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- Brown, K. A., Hampson, K. D., Brandon, P. and Pillay, J. (Eds.) (2008), *Clients Driving Construction Innovation: Benefiting from Innovation*. Brisbane: Icon.Net Pty Ltd.
- Brown, K. A., Hampson, K. D. and Brandon, P. (Eds.) (2006), *Clients Driving Construction Innovation: Moving Ideas into Practice*. Brisbane: Icon.Net Pty Ltd.
- Brown, K. A., Hampson, K. D. and Brandon, P. (Eds.) (2005), *Clients Driving Construction Innovation: Mapping the Terrain*. Brisbane: Icon.Net Pty Ltd.
- Dodgson, M., Gann, D. M. and Salter, A. J. (2002), The Intensification of Innovation, *International Journal of Innovation Management*, 6 (1): 53–83.
- Edler, J. and Georghiou, L. (2007), Public Procurement and Innovation – Resurrecting the Demand Side, *Research Policy*, 36: 949–63.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (2008), *Bygherrevejledning 2008 (Construction Client Instruction)*. Copenhagen: Erhvervs- og Byggestyrelsen (in Danish).
- Flyvbjerg, B. (1991), *Magt og rationalitet (Power and Rationality)*. Copenhagen: Akademisk Forlag (in Danish).
- Forman, M., Haugbølle, K. and Bougrain, F. (Eds.) (2009), *TRANS-USERS. Transforming Construction by User-Driven Innovation: SBI 2009: 18*. Hørsholm: SBI/Aalborg University.
- Fristedt, S., Ryd, N. and Sandesten, S. (2012), *Bygherrerollen. Byggande handler inte om byggande (The Role of the Construction Client. Building Is not About Building)*. Stockholm: Föreningen Byggherrarna (in Swedish).
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems, *Research Policy*, 29: 955–72.
- Haugbølle, K. and Boyd, D. (2013), *Clients and Users in Construction. Research Roadmap Report*. CIB Publication 371. Rotterdam, The Netherlands: CIB.
- Hobday, M. (1998), Product Complexity, Innovation and Industrial Organisation. *Research Policy*, 26: 689–710.
- Hobday, M. (2000a), Innovation in Complex Products and Systems, *Research Policy (Editorial)*, 29: 793–804.
- Hobday, M. (2000b), The Project-Based Organisation: An Ideal Form for Managing Complex Products and Systems? *Research Policy*, 29: 871–93.
- Kim, W. C. and Mauborgne, R. (1997), Value Innovation: The Strategic Logic of High Growth, *Harvard Business Review*, 75: 102–12.
- Lundvall, B.-Å. (1988), Innovation as an interactive Process: From User–Producer Interaction to National Systems of Innovation. In: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 349–69.
- Mackay, H., Carne, C., Beynon-Davies, P. and Tudhope, D. (2000), Reconfiguring the User: Using Rapid Application Development. *Social Studies of Science*, 30: 737–57.

- Manseau, A. and Seaden, G. (Eds.) (2001), *Innovation in Construction. An International Review of Public Policies*. London and New York: Spon Press.
- OECD and Eurostat (2005), *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3rd edn). Paris: OECD Publishing.
- Oudshoorn, N. and Pinch, T. (Eds.) (2003), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press.
- SCI-network (2011), *Sustainable Construction and Innovation Through Procurement*, <http://www.sci-network.eu/>. Accessed April 2, 2012.
- Sexton, M., Abbott, C. and Lu S.-L. (2008), *Challenging the Illusion of the All Powerful Clients' role in Driving Innovation*. In: P. Brandon and S.-L. Lu. (Eds.), *Clients Driving Innovation*. Oxford: Wiley-Blackwell, 43–48.
- Tzortzopoulos, P., Kagioglou, M. and Treadaway, K. (2008), *A Proposed Taxonomy for Construction Clients*. In: *Clients Driving Innovation*. In: P. Brandon and S.-L. Lu. (Eds.). Oxford: Wiley-Blackwell, 58–68.
- von Hippel, E. (1986), *Lead Users: A Source of Novel Product Concepts*. *Management Science*, 32: 791–805.
- Winch, G. H. (2000), *Institutional Reform in British Construction: Partnering and Private Finance*, *Building Research and Information*, 28: 141–55.
- Winch, G. H. and Campagnac, E. (1995), *The Organization of Building Projects: An Anglo/French Comparison*. *Construction Management and Economics*, 13: 3–14.
- Woolgar, S. (1991), *Configuring the User. The Case of Usability Trials*. In: J. Law (Ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*. London: Routledge, 58–100.
- Wyatt, S. (2003), *Non-Users Also Matter: The Construction of Users and Non-Users of the Internet*. In: N. Oudshoorn and T. Pinch (Eds.), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press, 67–80.

10

Инновации в строительстве дорог: устранение препятствий, стоящих перед распространением новых строительных материалов

Тимоти М. Роуз и Карен Мэнли

Введение

Широко распространено мнение, что инновации могут оказывать положительное влияние на производительность, как на уровне строительных проектов, так и на уровне стратегической отрасли, когда принятие и внедрение новых материалов и решений осуществляется систематически и с учетом составных компонентов (см. Гамбатезе и Хэллоуэлл 2011; Слотер 1998). Признание желательных преимуществ инноваций приводит к тому, что строительные фирмы делают больший упор на способы стратегического управления инновациями в уникальном контексте строительного производства (Ауад и соавт. 2010). Однако инновация ставит комплексные задачи, которые могут существенно повлиять на производительность строительного производства. Эти задачи отличаются от тех, с которыми сталкиваются, скажем, в обрабатывающей промышленности, и включают в себя (1) уникальные и новые характеристики созданного продукта, требующие участия широкого круга специалистов, встроенных в сложную производственную систему, и (2) высокие риски, связанные с неудачей и требованием долгосрочной устойчивости, что приводит к консервативности в отношении методов проб и ошибок (Блейз и Мэнли 2004; Нам и Татум 1989).

Инновации в проектах современной дорожной инфраструктуры во многом зависят от правительственных агентств, выступающих в роли клиентов (см. обсуждение роли клиента в главе 9). Эти агентства традиционно являются не склонными к риску, хорошо информированными постоянными клиентами. Эти организации, как правило, придерживаются подхода к закупкам по принципу «проект-предложение-строительство», основанного на открытом тендере и выборе по самой низкой цене. Согласно Каэртелинг и соавт. (2011), этот подход ограничивает инновации и исследования, подталкивая компании к узкому фокусу на инновациях, которые минимизируют первоначальные затраты, часто ценой затрат на весь срок службы (Влияние моделей закупок на инновации обсуждается также в главе 12). Кроме того, раздробленный проектный характер дорожного строительства препятствует инвестициям в инновации, которые предлагают преимущества, выходящие за рамки единичных проектов. Несмотря на то, что сектор дорожного строительства использует оборудование с высокотехнологичными компонентами, рабочий процесс, как правило, основан на подразумеваемом обучении и негласных знаниях, движимых импровизацией и изобретательством на месте, а не на долгосрочных инвестициях в инновации и НИР (Каэртелинг и соавт. 2011).

Проблемы такого типа сдерживают инновации на отраслевом уровне в то время, когда фирмам необходимо реализовывать более крупные и более сложные проекты дорожной инфраструктуры в ответ на более сложный спрос. Инновации необходимы как никогда в ответ на сильный рост такого спроса. Например, в Австралии общая ценность инженерных инвестиций в трубопровод оценивалась в 128 млрд. австралийских долларов в 2013 году, что больше в 11 раз, чем десять лет назад (Austrade 2013). В ответ на растущий спрос сильная австралийская обрабатывающая промышленность проводит значительные исследования и разработки (НИР) (ABS 2013), обеспечивая постоянный поток новых инноваций, имеющих отношение к дорожной отрасли. Несмотря на столь значительный запас инновационных изделий или материалов, показатели внедрения в дорожной отрасли Австралии остаются низкими из-за наличия значительных препятствий на пути распространения инноваций (Роуз и Мэнли 2012).

Литература содержит очень мало исследований, в которых рассматриваются движущие силы внедрения новых материалов в дорожной отрасли, и ни одно, в которых использовались бы фокус-группы для выработки согласованных решений в отношении признанных инновационных барьеров. Кроме того, неофициальные данные свидетельствуют о том, что отраслевым практикам не хватает оперативного руководства относительно того, как они могут стимулировать инновации на уровне проектов. Данное заявление особенно верно для представителей правительственных клиентов, которые потенциально могут сыграть важную роль в продвижении новых технологий для внедрения в дорожных проектах. Вместо этого отрасль, как правило, работает разрозненно, что приводит к

неопределенности относительно того, как можно оптимизировать инновационную систему. Информационный поток между организациями и между проектами ограничен. В свете этих недостатков знаний в этой главе содержатся практические советы и рекомендации для правительственных и строительных организаций по улучшению распространения инноваций в дорожно-строительной отрасли.

Исследование сосредоточено именно на распространении инновационных материалов в проектах дорожного строительства. Согласно ОЭСР (2005), инновации можно определить по степени их новизны, классифицировать, как новшества для организации, отрасли или мира. Основное внимание здесь уделяется инновационным продуктам, которые являются новыми для отрасли дорожного строительства. Инновация продукта определяется как «товары или услуги, которые [являются] новыми или значительно улучшенными [для дорожно-строительной отрасли] в отношении характеристик или предполагаемого использования. Она включает в себя значительные улучшения в технических спецификациях, компонентах и материалах» (ОЭСР 2005, с. 48). Инновации в материалах и изделиях в дорожном строительстве, как правило, включают разработку новых материалов, таких как высокопрочные бетоны и асфальты, геосинтетические материалы или армированные волокном полимерные композиты. Другие примеры включают достижения в области интеллектуальных сетевых технологий, устройств освещения, заглушения и рассеивания энергии. Новые продукты для дорожного строительства, таким образом, размещаются на рынке поставщиками товаров, а другие участники (подрядчики, консультанты и клиенты) выступают в качестве посредников и приемщиков нового товара в процессе распространения.

В этой главе рассматривается следующий исследуемый вопрос: «Как преодолеть наиболее существенные барьеры на пути распространения новой продукции в дорожно-строительной отрасли»? Ответ на этот вопрос должен быть сосредоточен как на инновациях интенсивности спроса, так и на инновациях предложения. Такое различие представляет собой конечные точки в старых линейных моделях инновационного процесса. Сегодня инновации обычно концептуализируются так, чтобы происходить в системе продукции, включая множество петель обратной связи между участниками (Мэнли 2003). Хорошим примером в контексте строительства является основополагающая структура Ганна (Ганн и Солтер 2000).

Содержанием этой главы является распространение материалов среди основных участников, как показано на рис. 10.1. Определяя границы строительной отрасли, авторы последовательно придерживаются широкого взгляда на общую направленность этой книги. Вместо того чтобы учитывать узкие статистические границы, часто применяемые к отрасли, принимается представление о системе материалов и изделий, отраженное на рис. 10.1. Системный взгляд на строительную деятельность обеспечивает вклад в валовой внутренний продукт (ВВП), который может быть более чем вдвое больше, чем в более узко определенном секторе промышленности (Департамент промышленности, науки и ресурсов 1999, с. 7). Традиционное определение, используемое в национальном бухгалтерском учете, обычно включает только четыре сектора: инженерное строительство, строительные работы, жилое здание и нежилое здание. Эти сектора охватывают только акт строительства; они не охватывают средства строительства.



Рис. 10.1 Участники Системы проекта строительства. Основано на работе Ганна и Солтера (1998).

Системный взгляд на отрасль учитывает другие важные сектора, которые поставляют материалы, компоненты, продукты и услуги. Как только учитывается косвенный доход, полученный зависимыми отраслями, вклад строительной деятельности в национальную экономику значительно увеличивается (Седиги и Лузмор 2012; см. также главу 5 Лузмора в представленном томе). Наше исследование препятствий распространения продукции в строительной отрасли приходится на участников этой широко определенной системы.

Для решения вопроса исследования были использованы фокус-группы. Эта работа, представленная в настоящей главе, отобразила заключительную стадию более широкой исследовательской программы. Первоначально было проведено большое количественное исследование отрасли, чтобы оценить проблемы, которые, как было установлено, сдерживают внедрение инновационных материалов в австралийской дорожной отрасли. Список проблем, использованных в опросе, был составлен в результате более ранней программы интервью, проведенной в 2010 году (см. Роуз и Мэнли 2012). В общей сложности было разослано 865 анкет старшим менеджерам, представляющим соответствующие организации по всей цепочке поставок дорожного строительства. В целом, было получено 212 полезных ответов, что составило примерно 25% от доли анкетированных. Для высшего руководства это стало важным тренингом, включающим в себя один из крупнейших опросов по инновации дорожной индустрии, когда-либо проводившихся в мире. Таким образом, в ходе опроса выявлены две основные проблемы, которые были названы наиболее важными в процессе принятия решения респондентами в рамках четырех исследованных ключевых сегментов цепочки поставок; опрос был проведен с участием респондентов, представляющих поставщиков товаров, консультантов, подрядчиков и клиентов государственных дорожных агентств. Ключевыми проблемными областями были определены:

1. *Ограничительная оценка тендера.* Эта проблема связана с ограничительным характером тендерного процесса, препятствующим инновациям в материалах, включая нехватку времени и других ресурсов, на утверждение несоответствующих проекту материалов (как часть тендерной заявки) и излишний акцент на первоначальные затраты.

2. *Разногласия по поводу того, кто несет риск неудачи нового продукта.* Эта проблема связана с общим разногласием среди участников отрасли относительно того, как следует управлять рисками

новых материалов, что влияет на готовность предлагать и утверждать инновационные продукты для применения.

Опираясь на результаты опроса 2011 года, основная цель исследования фокус-группы состояла в том, чтобы объединить ключевые стороны отрасли, участвующие в распространении инновационных дорожных материалов, и провести «мозговой штурм» важнейших инициатив с точки зрения всей отрасли для решения двух ключевых проблемных областей. Исследование в фокус-группе ответило на выявленную оперативную потребность австралийской автодорожной отрасли в разработке стратегий для увеличения распространения новой продукции.

Методы

Программа фокус-группы была проведена в 2012 году и включала три семинара, каждый продолжительностью три часа, которые проводились в трех континентальных штатах Австралии. Общее количество участников фокус-группы было сорок, включая одиннадцать поставщиков, девять консультантов, десять подрядчиков и десять клиентов в трех фокус-группах. Демографический исследовательский институт (из которого были привлечены участники для участия в фокус-группах) был определен как ключевая организация в реализации австралийских проектов дорожного строительства в четырех секторах: клиенты, подрядчики, консультанты и поставщики. Эти сектора определены ниже:

- *Клиенты*: государственные менеджеры, отвечающие за управление проектами, управление рисками и управление бюджетом – обеспечивая связь между управлением, регулированием и решениями по управлению проектами.
- *Подрядчики*: основные подрядчики, ответственные за процесс строительства и участие в процессе проектирования, и торговые подрядчики, ответственные за управление различными торговыми пакетами по проектам.
- *Консультанты*: ответственные за конкретные области проектирования, такие как разработка и управление инженерными проектами.
- *Поставщики*: несут ответственность за производство и/или распространение продукции по проектам, закупаемым подрядчиком, консультантом и/или клиентом.

Ключевые организации были определены как организации в трех штатах, которые фигурировали в предквалификационных списках правительственных дорожных агентств; другие были членами трех избранных отраслевых ассоциаций. Правительственные дорожные агентства также были включены. К трем отраслевым ассоциациям относятся «Цементный бетон и заполнители Австралия» (Cement Concrete and Aggregates Australia - ССАА), Австралийская ассоциация асфальтового покрытия (ААРА) и Consult Australia. Эти ассоциации были выбраны для включения в консультации с отраслевыми партнерами, работающими с исследователями. Отобранные ассоциации были признаны наиболее важными для инновационных результатов дорожного проекта в Австралии. ССАА и ААРА являются наиболее значимыми поставщиками продукции по ценности и объему в австралийских дорожных и мостовых проектах. Consult Australia охватывает большинство австралийских консалтинговых фирм, которые играют важную роль для инноваций в материалах. Данная демографическая структура соответствовала первоначальному исследованию, для сохранения внешней достоверности и позволения исследователям сравнивать результаты двух исследований.

Согласно структуре демографического исследования, эффективный отбор участников и состав группы имеет решающее значение для устойчивости подхода фокус-группы, поскольку он влияет на совместимость, сплоченность и групповую мотивацию (Ферн 2001). Участники фокус-групп были целенаправленно отобраны и приглашены через обращения партнеров проекта к контактам отраслевых ассоциаций и органов государственного управления штата из числа исследователей. Сюда входили старшие менеджеры, представленные в отраслевых советах правительства штата. Приблизительно сорок пять подходящих кандидатов были приглашены для участия в фокус-группах, и сорок из них приняли приглашение. Чтобы максимизировать достоверность исследования, каждый сектор был представлен по меньшей мере двумя участниками в каждой сессии фокус-группы, по меньшей мере восемь участниками в каждой из трех фокус-групп. Такое распределение образцов обеспечило достаточную вариацию данных, сохраняя контроль над сложностью и объемом данных. Во всех

случаях участниками фокус-группы были операционные руководители с опытом работы с процессами внедрения новых материалов.

Участники были специально отобраны для участия, основываясь на их способности стратегически обсуждать проблемы отрасли и их готовности принять этот подход фокус-группы к вопросу. Многие участники фокус-групп ранее поделились опытом проекта дорожного строительства с другими участниками. Барбур и Китцингер (1999) поддерживают этот подход и утверждают, что «объединение людей на основе некоторого общего опыта часто является наиболее продуктивным» (стр. 9). Во многих случаях исследователи беседовали с потенциальными участниками перед семинарами, чтобы оценить их пригодность в контексте состава каждой группы по трем группам.

Все три фокус-группы управлялись одним и тем же экспертом-координатором. Исследователи разработали руководство для координатора. Руководство содержало инструкции о том, как должны проводиться фокус-группы, а также общее описание направления и типа вопросов, которые необходимо провести. Инструкции включали вопросы для управления дискуссией и поиска дополнительной информации. Кроме того, участникам был предоставлен вводный инструктаж за неделю до собрания группы, чтобы побудить их подготовиться и максимально внести свой вклад в дискуссии. Координатор обладал обширным опытом в разработке и реализации дорожных проектов, и, будучи достойным уважением коллегой-экспертом, он способствовал развитию взаимопонимания с участниками фокус-группы и призывал участников открыто рассказывать о своих идеях, взглядах и мнениях. Координатор также был выбран на основе индивидуальных качеств и способности генерировать открытое обсуждение. Один из авторов был также вовлечен во все группы, чтобы наблюдать, делать заметки на возникающие темы, записывать любые личные впечатления и направлять координатора в совершенствовании подхода фокус-группы.

Чтобы максимизировать достоверность данных фокус-группы, координатор и исследователь также активно стремились разбить ранее существовавшие иерархические нормы среди участников фокус-группы, потому что иерархии внутри групп могут препятствовать вкладу определенных участников. Предвзятость из-за ранее существовавших иерархических норм не может быть полностью игнорирована в среде фокус-групп; однако такое влияние было сведено к минимуму путем поощрения равных возможностей и конфиденциальности среди участников. Точно так же основной проблемой исследования была минимизация предвзятости фокус-групп из-за различных интересов участников. Чтобы минимизировать этот тип предвзятости, участники были специально отобраны по их вероятной способности обсуждать проблемы с точки зрения стратегической отрасли в целом. Несмотря на то, что для координатора было важно поощрять открытый обмен идеями, взглядами и мнениями, цель состояла в том, чтобы достичь консенсуса в рамках группы по совместно согласованным решениям. Таким образом, в центре внимания группы были общие решения препятствий, которые влияют на всех участников проекта. Кроме того, координатор управлял и сводил к минимуму предвзятость «доминирования» (негативное влияние доминирующей, чрезвычайно говорливой личности), предоставляя участникам равные возможности открыто высказывать свои идеи и мнения. Наконец, исследователи минимизировали предвзятость «ожидания» (из-за разных ожиданий цели фокус-группы), предоставив участникам краткий текст с изложением видения, задач и ожидаемых результатов фокус-группы.

Целью фокус-групп было выявление решений двух ключевых препятствий для распространения новых материалов и изделий в дорожно-строительной отрасли. Был проведен ручной анализ содержания результатов; это общепринятая методика анализа качественных данных в области социальных наук. Он предоставляет обширные толкования посредством систематического и объективного обзора общения (Крипендорф 2004). Был проведен ручной анализ содержания стенограмм фокус-групп и полевых заметок, чтобы объединить и классифицировать наиболее часто цитируемые инициативы для решения двух заранее определенных проблемных областей в трех фокус-группах. Анализ собранных данных по трем группам был уместным, так как исследование сосредоточено на выявлении ключевых факторов проекта с точки зрения «всей отрасли», а не инициатив, которые могут применяться в конкретном контексте (например, в юрисдикциях государственного управления). При классификации данных были приняты меры для выявления инициатив, которые (1) часто и широко цитировались, (2) ограничивались наиболее значимыми и (3) были взаимоисключающими.

В Таблице 10.1 представлены четыре основных фактора, способствующих более широкому внедрению инновационных материалов в австралийских проектах дорожного строительства, которые были определены фокус-группами, а именно: (1) предпроектная сертификация материалов, (2) ретроспективная оценка эффективности инноваций, (3) более раннее участие поставщиков материалов и операторов дорожных активов и (4) технические характеристики, основанные на результативности.

Таблица 10.1 Ключевые стимулы инноваций в продукции, строительство дорог в Австралии.

Решение	Описание
Предпроектная сертификация продукции	Разработка процесса сертификации инновационного продукта за пределами тендера, чтобы уменьшить ресурсные ограничения проекта. Данный процесс может включать в себя создание независимого органа по сертификации, представляющего интересы правительства и отрасли, для оценки и подтверждения эффективности и сравнительной ценности инновационных материалов, которые могут выходить за рамки применимых требований дорожного агентства клиента.
Оценка эффективности инноваций в прошлом	Большой акцент сделан на прошлых результатах инноваций подрядчиков в качестве критерия выбора неценовых тендеров. Такая мера может стать дополнительным стимулом для подрядчиков, которые обычно выступают в качестве «посредников» в знаниях о новых продуктах, чтобы поддержать внедрение инновационных материалов в интересах проекта.
Ранее участие поставщиков продукции и операторов дорожных активов	Более раннее привлечение поставщиков и операторов дорожных активов на этапах планирования и проектирования проекта, чтобы улучшить принятие решений о внедрении продукта и лучше определить ценность новых материалов по сравнению с существующими продуктами согласно подходу всей жизни.
Технические характеристики, основанные на результативности	Увеличение использования характеристик, основанных на результативности, что обеспечивает большую гибкость для принятия новых материалов, которые ранее не соответствовали требованиям. Следует поощрять поставщиков материалов предлагать более длительные гарантийные сроки для новых материалов, чтобы повысить доверие клиентов к характеристикам продукта и компенсировать ответственность, особенно в условиях характеристик, основанных на результативности.

Предпроектный процесс сертификации материалов

В литературе поощряется, чтобы клиенты в строительстве устанавливали прозрачный процесс для оценки альтернативных материалов и вариантов проектирования и предоставляют ресурсы для их справедливой оценки (Сидуэлл, Будиаван и Ма 2001). Беспристрастность и отсутствие у клиентов ресурсов для эффективной оценки новых вариантов продукции могут привести к тому, что альтернативные тендеры не будут должным образом оценены. Кроме того, клиенты могут развить идею, что подрядчики иногда предлагают непродуманные инновации на тендере. Представление необоснованных идей связывает ресурсы клиента, оставляя меньше времени для рассмотрения надежных идей. По словам участников фокус-группы, в настоящее время процессы утверждения новых материалов идут медленно, потому что организации-клиенты обязаны точно проверять эффективность продукта до его полномасштабного принятия. Такой подход имеет тенденцию не удовлетворять краткосрочным ограничениям процесса тендера по проекту. В подавляющем большинстве участники фокус-групп согласились с тем, что потенциальным способом продвижения отрасли к снижению давления проекта, ограничивающего принятие новых материалов, является установление процесса сертификации продукции вне процесса тендера по проекту, извлекая информацию за пределами границ проекта.

Согласно результатам фокус-группы, ключевой особенностью системы сертификации продукции является создание независимого органа по оценке, который обладает широким кругом знаний и поддержки для точной оценки производительности продукта. Такая мера может стимулировать большой поток информации на уровне проекта, поскольку уверенность в производительности продукта может быть выше. Данный орган мог бы также контролировать качество тестирования, управлять тем, какие типы пользования следует рассматривать для конкретного продукта, и

поддерживать базу данных о долгосрочной производительности при более широком внедрении продукта.

Ретроспективная оценка эффективности инноваций в прошлом

Клиенты имеют возможность определить свои ожидания для сторон, заключивших договор, на ранних этапах проекта, в частности, в процессе отбора тендеров. Например, клиенты могут определять ожидания с помощью критериев отбора, которые направлены на предложение инновационных вариантов для достижения конкретных целей проекта. Преимущество критериев отбора, ориентированных на инновации, заключается в том, что участники тендера будут судить об их способности думать нестандартно об инновационных возможностях и способности предлагать дополнительные возможности, что дает основание ожидать, что инновация является ключевой целью проекта (Роуз и Мэнли 2012) ,

Хотя большие инвестиции в проверку преимуществ продукта могут привести к более эффективному внедрению, похоже, что существует несогласованность и путаница в отношении подходящих тендерных критериев для поощрения инноваций в продуктах, основанных на информации вне процесса проекта. В ответ на вопрос о том, как можно улучшить процесс выбора тендера для дорожного проекта, чтобы стимулировать принятие инновационного продукта, участники фокус-группы согласились, что была возможность еще больше подчеркнуть критерии выбора, не связанные с ценами, особенно прошлые результаты инноваций в таких областях, как опыт подрядчика в отстаивании новых материалов, которые принесли пользу проектным результатам. Учитывая, что подрядчик обычно выступает в качестве посредника в области знаний об инновациях проекта между поставщиками, клиентами и консультантами (Роуз и Мэнли, 2012), это может стимулировать подрядчиков к внедрению инновационных материалов с доказанной ценностью для проекта, чтобы обеспечить конкурентное преимущество в будущих предложениях по проекту.

Обсуждение в фокус-группе предполагает, что доступ к легко доступной внешней информации об эффективности прошлых инноваций участника процесса закупок необходим для дальнейшего внедрения новых материалов в проектах. Барьером для изменений является постоянный акцент на прямых расходах проекта (с акцентом на проект) в качестве ключевого фактора при выборе подрядчика. Клиенты могут стимулировать инновации, делая больший упор на стратегическую ценность стимулирования подрядчиков к созданию новых материалов, формируя тем самым доступ к достоверной внешней информации о прошлых результатах; устанавливая ожидания того, что инновация в материале является ключевой целью проекта.

Предыдущее участие поставщиков продукции и операторов дорожных активов

Существенные преимущества для активной интеграции ключевых поставщиков на ранних стадиях концепции и проектирования включают использование специализированных технических знаний поставщиков для оказания помощи в эффективной интеграции различных компонентов поставщиков, сохраняя при этом гибкость в корректировании курса разработки продукта для удовлетворения меняющихся ориентиров (Боздоган и соавт. 1998). Поскольку основная база знаний по инновационным продуктам находится у производителей или дистрибьюторов этих материалов, инновационные разработки (включая интеграцию инновационных материалов с существующими системами) могут быть ограничены, если поставщики не будут эффективно интегрированы в разработку проекта. Точно так же интеграция расширенной цепочки поставок, включающей субподрядчиков, поставщиков и конечных пользователей на ранних стадиях проекта, может способствовать совершенствованию процесса создания стоимости и способствовать обмену инновационными идеями (Халфан и МакДермотт 2006), одновременно концентрируя внимание на коллективных целях проекта (Дулайми, Линг и Байрачарья 2003).

По мнению участников фокус-группы, *интеграция* поставщиков продукции и операторов/разработчиков клиента на этапах планирования и проектирования проекта позволила улучшить способность команды проекта судить об относительной ценности инновационных материалов, которые должны быть включены в проект. Также было замечено, что она повышает качество информации, доступной клиенту проекта, чтобы уведомить о решениях ценности инновационных материалов на ранних стадиях проекта, включая тендерную стадию.

Раннее вовлечение расширенной цепочки поставок на этапах проектирования может быть затруднено, потому что существует риск, что консультанты по проектированию могут рассматривать

такое участие как вмешательство, а не помощь (Эрикссон, Дикинсон и Халфан 2007). Интересно, что консультант – участник фокус-группы признал, что такие консультанты склонны скептически относиться к мотивации поставщиков, когда поставщики заинтересованы в том, чтобы продвигать свои инновации для достижения успеха. Чтобы преодолеть эту проблему, клиенты должны поддерживать новые продукты, которые будут включены в проект, чтобы уменьшить скептицизм консультанта. Такой подход лучше использует базу знаний проекта и с большей точностью информирует о решениях, тем самым увеличивая возможности для новых материалов, которые предлагают лучшее соотношение цены и качества.

Спецификации, ориентированные на результаты

Спецификации проекта предоставляют средства для определения требований клиента в строительстве к подрядчику, назначая отдельную и совместную ответственность за соответствие. Спецификация составляет основу контракта на строительство и должна иметь четкие, измеримые и достижимые требования (Лобо, Лемай и Обла 2005). Как правило, спецификации играют важную роль, определяя качество поставляемого продукта и предотвращая споры (Барлоу 1999). Тем не менее, утверждается, что «чрезмерное регулирование» в строительстве может негативно повлиять на инновации (Дюбуа и Гадде 2002; Гартманн 2006). Например, утверждается, что подробные предписывающие спецификации ограничивают возможность проектных организаций предлагать альтернативные инновационные решения из-за недостатка гибкости для экспериментов и отклонения от предписанных методов (Актан, Эллингвуд и Кехо 2007). Такой эксперимент может привести к более эффективным или действенным методам реализации (Ганн, Ван и Хокинс 1998).

С другой стороны, подробные предписывающие спецификации могут предотвратить неоднозначность и обеспечить экономичное решение для повторяющихся результатов, которые имеют «общую, проверенную временем геометрию, вид, форму и материалы» (Актан, Эллингвуд и Кехо 2007). Также признано, что предписывающие спецификации легче реализовать с точки зрения проекта и измерения производительности. Несмотря на намерение подробных спецификаций контролировать выходную мощность, существуют признанные проблемы в достижении запланированных эксплуатационных требований в соответствии с предписывающими положениями спецификаций. Например, предписывающие параметры состава бетонных смесей, такие как максимальное отношение водоцементных материалов (в/см) или содержание цемента, могут потенциально противоречить предполагаемым или подразумеваемым эксплуатационным требованиям из-за различий в материалах, используемых в разных регионах. (Лобо, Лемай и Обла 2005).

Быстрые изменения в материалах, изделиях и методах строительства привели к потере смысла в предписаниях (Актан, Эллингвуд и Кехо 2007). Впоследствии были предприняты шаги по внедрению альтернативных способов определения ожиданий проекта, предоставляя подрядчикам гибкость в применении их технических знаний для предоставления конечного продукта высочайшего качества. Утверждается, что спецификации, ориентированные на результаты, делают больший акцент на техническом и инновационном опыте подрядчиков и их поставщиков, а не на их способности предоставлять рабочую силу, материалы и оборудование для строительства в жестком, строго определенном проектировании (Орн и Шекснайдер 1998).

Основным преимуществом спецификаций, основанных на характеристиках, является четкое разграничение ролей, улучшающих способность проектной организации управлять рисками и эффективно распределять ресурсы. Проще говоря, это возлагает на подрядчика ответственность за разработку и применение «средств и методов строительства по их выбору, при условии, что конечные результаты соответствуют требованиям владельца» (Орн и Шекснайдер 1998, с. 26). Например, предписывающие технические требования к бетону будут сосредоточены на свойствах «сырья, пропорциях смеси, дозировании, смешивании и транспортировке свежего бетона, а также на всем спектре строительных работ от укладки до отверждения». Таким образом, основанный на характеристиках подход к бетону будет полностью описывать «требуемые эксплуатационные характеристики конечного продукта, оставляя выбор материалов, дозирование и конструкционные средства и методы для стороны, которая обязана соблюдать спецификации» (Бикли, Хотон и Ховер 2006, с. 5).

По мнению участников фокус-групп, более широкое внедрение спецификаций, ориентированных на результаты, в рамках государственных дорожных проектов может способствовать повышению ответственности проекта за функциональные результаты производительности и обеспечению

гибкости, необходимой для разработки и внедрения новых материалов, которые ранее могли не соответствовать требованиям предписывающего режима. Было замечено, что это увеличивает способность проектной команды достигать инновационных результатов, распределяя риск принятия инновационного продукта стороне, лучше всего способной управлять этим риском при определенных условиях проекта. Проще говоря, спецификации, ориентированные на результаты, которые определяют требования к функциональным характеристикам, позволяют сторонам договора гибко экспериментировать с новыми вариантами материалов, которые могут не соответствовать существующим предписывающим спецификациям.

Спецификации, основанные на характеристиках, должны четко определять функциональные критерии и методы испытаний на соответствие, используемые для оценки производительности (Лобо, Лемай и Обла 2005). Несмотря на согласованные преимущества спецификаций, ориентированных на результаты, участники-консультанты (которые будут в целом отвечать за установление критериев эффективности) предупреждают, что для спецификаций, основанных на характеристиках, необходимы навыки представителя клиента и достаточное время для точного определения функциональных критериев и проведения точной оценки для проверки и обеспечения соответствия. Как показано на примере экологичного строительства в главе 6 в этом томе, различные участники в проекте будут по-разному рассматривать правила и спецификации, и подрядчики часто могут сосредоточиться на самом дешевом альтернативном решении, отвечающем данным требованиям. Таким образом, не легко точно определить и протестировать функциональные требования, чтобы побудить подрядчиков исследовать инновации в продуктах в областях, выходящих за рамки минимизации объема и снижения затрат, тем самым уменьшая оппортунистическое поведение.

Выводы

На распространение новых материалов влияет эффективность организационных процессов проекта, а также внутренние и внешние информационные потоки внутри и по всей проектной организации. В литературе указывается, что проектные организации, которые тесно связаны и успешно связывают информацию об инновациях со своей внешней средой и в рамках банка знаний по проектным инновациям, с большей вероятностью внедряют технические инновации раньше. В этой главе рассматривается необходимость более точного определения организационных факторов проекта, которые влияют на распространение новых материалов на уровне проекта в свете более широкой отраслевой среды. Эта глава рассматривает упущенное практическое явление, которое в значительной степени повлияло на внедрение инновационных материалов в австралийской дорожно-строительной отрасли: отсутствие оперативного руководства в отношении того, какие внешние и внутренние проектные инициативы требуются для улучшения внедрения инновационных материалов, которые могут оказать непосредственное влияние на отрасль.

Распространение нового продукта в организационной среде проекта обусловлено многоплановыми факторами, включая способность организации обмениваться инновационной информацией со своей внешней средой, комплексную и динамическую способность проектной организации внутренне фиксировать глубину и разнообразие базы знаний об инновациях, и индивидуальное отношение руководителей проектов для облегчения принятия решений. Результаты исследования показывают, что тесная интеграция этих концепций для изучения факторов внедрения инноваций в дорожном строительстве добавляет ценность.

В качестве практического значения результаты фокус-групп определили четыре ключевых фактора, способствующих увеличению распространения инновационных материалов в австралийской дорожно-строительной отрасли. Они включали: (1) внедрение процесса сертификации инновационной продукции за пределами проекта для смягчения прямых ресурсных ограничений проекта, (2) внешний доступ к прошлым результатам инноваций подрядчиков, которые будут включены в процесс оценки тендера, (3) заблаговременное участие расширенной цепочки поставок на этапах планирования и проектирования проекта, чтобы информировать об относительной ценности инновационных материалов по сравнению с существующими вариантами с точки зрения всей жизни и (4) более широкое использование спецификаций, ориентированных на результаты, для обеспечения гибкости испытаний и принятия новых материалов, которые ранее не соответствовали проектам.

В целом, практические результаты показывают, что дорожная отрасль должна вкладывать больше средств в эффективную передачу знаний об инновационных продуктах для принятия решений; оптимизировать процессы регулирования в дорожных организациях для обеспечения большей гибкости; проводить оценку новых материалов по их долгосрочному соотношению цены и качества;

разработать новые процессы оценки и сертификации производительности продукта и расширить использование дополнительных механизмов управления проектами, которые предлагают как совместный подход к управлению рисками, так и вознаграждение организаций, желающих инвестировать в инновации продукта.

На индивидуальном уровне представители клиентов могли бы играть более активную ведущую роль в продвижении инновационных материалов посредством их поведения и ожиданий проекта, уделяя особое внимание стратегической ценности принятия новых материалов. Потребность лидерства государственных клиентов, которые являются основными покупателями дорожной инфраструктуры, в разработке инновационных материалов, решительно подтверждается в литературе по инновациям в строительстве. Чтобы достичь этого, клиенты должны как улучшить свою базу знаний для точной оценки инновационных материалов в соответствии с их соотношением цены и качества, так и использовать возможности для демонстрации новых материалов в проектах с долгосрочной выгодой.

Ожидается, что результаты фокус-группы послужат основой для разработки усовершенствованных стратегий и помогут государственной политике, нацеленной на улучшение показателей принятия продукции в строительной отрасли. Результаты фокус-группы также обеспечивают прочную основу для будущих исследований по разработке и пилотированию этих рекомендуемых инициатив, направленных на улучшение потока знаний об инновационных продуктах. Кроме того, поскольку это исследование было сосредоточено на распространении инноваций в продуктах, было бы интересно сравнить результаты этого исследования с изучением других типов инноваций в этом важном секторе инфраструктуры с целью повышения эффективности и результативности реализации проекта строительства дорог.

Литература

ABS (2013), Summary of IT Use and Innovation In Australian Business 2011–12. Canberra: Australian Bureau of Statistics.

Aktan, A. E., Ellingwood, B. R. and Kehoe, B. (2007), Performance-Based Engineering of Constructed Systems, *ASCE Journal of Structural Engineering*, 133 (3): 311–480.

Aouad, G., Ozorhon, B. and Abbott, C. (2010), Facilitating Innovation in Construction: Directions and Implications for Research and Policy, *Construction Innovation*, 10(4): 374–94.

Austrade (2013), Australia: A Wealth of Opportunities, Benchmark Report 2013. Canberra: Austrade.

Barbour, R. S. and Kitzinger, J., Eds. (1999), *Developing Focus Group Research: Politics, Theory and Practice*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Barlow, J. (1999), From Craft Production to Mass Customisation: Innovation Requirements for the UK Housebuilding Industry, *Housing Studies*, 14 (1): 23–42.

Bickley, J., Hooton, R. D. and Hover, K. C. (2006), Preparation of a Performance- Based Specification for Cast-in-Place Concrete. Silver Spring, MD: RMC Research Foundation, National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA).

Blayse, A. M. and Manley, K. (2004), Key Influences on Construction Innovation, *Construction Innovation*, 4(3): 143–54.

Bozdogan, K., Deyst, J., Hoult, D. and Lucas, M. (1998), Architectural Innovation in Product Development Through Early Supplier Integration, *R&D Management*, 28 (3): 163–73.

Caerteling, J. S., Benedetto, C. A. D., Doree, A. G. and Halman, J. I. M. (2011), Technology Development Projects in Road Infrastructure: The Relevance of Government Championing Behaviour, *Technovation*, 31: 270–83.

Department of Industry Science and Resources (1999), *Building for Growth*. Canberra: Commonwealth of Australia.

Dubois, A. and Gadde, L. (2002), The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation, *Construction Management and Economics*, 20: 621–31.

Dulaimi, M. F., Ling, F. Y. Y. and Bajracharya, A. (2003), Organizational Motivation and Inter-Organizational Interaction in Construction Innovation in Singapore, *Construction Management and Economics*, 21(3): 307–19.

Eriksson, P. E., Dickinson, M. and Khalfan, M. M. A. (2007), The Influence of Partnering and Procurement on Subcontractor Involvement and Innovation, *Facilities*, 25 (5): 203–14.

Fern, E. F. (2001), *Advanced Focus Group Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Gambatese, J. A. and Hallowell, M. (2011), Enabling and Measuring Innovation in the Construction Industry, *Construction Management and Economics*, 29 (6): 553–67.

- Gann, D. M. and Salter, A. (1998), Learning and Innovation Management in Project- Based, Service-Enhanced Firms, *International Journal of Innovation Management*, 2(4): 431–54.
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems, *Research Policy*, 29(7–8), 955–72.
- Gann, D. M., Wang, Y. and Hawkins, R. (1998), Do Regulations Encourage Innovation? – The Case of Energy Efficiency in Housing, *Building Research & Information*, 26 (5): 280–96.
- Hartmann, A. (2006), The Context of Innovation Management in Construction Firms, *Construction Management & Economics*, 24 (6): 567–78.
- Khalfan, M. M. A. and McDermott, P. (2006), Innovating for Supply Chain Integration Within Construction, *Construction Innovation*, 6(3): 143–57.
- Krippendorff, K. (2004), *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. London: Sage.
- Lobo, C., Lemay, L. and Obla, K. (2005), Performance-Based Specifications for Concrete, *The Indian Concrete Journal*, 79(12): 13–7.
- Manley, K. (2003), Frameworks for Understanding Interactive Innovation Processes, *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 4(1): 25–36.
- Nam, C. H. and Tatum, C. B. (1989), Toward Understanding of Product Innovation Process in Construction, *Journal of Construction Engineering & Management*, 115 (4): 517–34.
- OECD (2005), *Oslo Manual: Revised Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3rd edn). Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development/Eurostat.
- Ohrn, G. and Schexnayder, C. (1998), Performance-Related Specifications for Highway Construction, *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(1): 25–30.
- Rose, T. M. and Manley, K. (2012), Adoption of Innovative Products on Australian Road Infrastructure Projects, *Construction Management & Economics*, 30 (4): 277–98.
- Sedighi, F. and Loosemore, M. (2012), Employer-of-Choice Characteristics in the Construction Industry. *Construction Management & Economics*, 30, 941–50.
- Sidwell, A. C., Budiawan, D. and Ma, T. (2001), The Significance of the Tendering Contract on the Opportunities for Clients to Encourage Contractor-Led Innovation, *Construction Innovation*, 1 (2): 107–16.
- Slaughter, E. S. (1998), Models of Construction Innovation, *Journal of Construction Engineering and Management*, 124 (3): 226–31.

Введение

Фрагментация процесса строительства и вовлечение широкого круга дисциплин на последовательных этапах проекта широко рассматриваются как коренные причины многих проблем при выполнении строительных работ. Данные проблемы включают в себя высокую стоимость, запоздалую сдачу и низкое качество. Интеграция, как утверждается, обеспечит большую эффективность и более эффективные продукты, чем мы привыкли достигать в сильно фрагментированной отрасли.

Принцип интеграции в строительной индустрии имел много сторонников среди практиков и ученых (например, Говард и соавт., 1989; Нам и Татум, 1992; Дулайми и соавт., 2002; Байден, Прайс и Дэйнти, 2006; Форгес и Коскела, 2009; Гамбатеze и соавт. Хэллоуэлл 2011b). Эти сторонники рассматривают интеграцию как инновации сами по себе и как средство стимулирования других инноваций. Интеграция является инновацией в том смысле, что она состоит из широкого спектра новых практик, организационных структур и технологий, отличных от предыдущих методов строительства. Проще говоря, интеграция – это инновация, поскольку она является «положительным изменением в результате новых идей» (Гамбатеze и Хэллоуэлл 2011a). В терминологии, используемой во вводной главе 1 настоящего тома, интеграция будет инновацией в той степени, в которой она представляет собой длительное (или приковывающее к себе) изменение устоявшейся практики в строительной отрасли. Инновации в форме интеграции процессов могут также стимулировать другие инновации, предоставляя каналы связи и социальные структуры, необходимые для реализации изменений. Здесь мы сконцентрируемся на том смысле, в котором сама интеграция процессов является инновацией.

В нескольких исследованиях сильно фрагментированная структура строительной индустрии и строительных процессов сопоставлялась с положением дел в других отраслях (Брэндон, Беттс и Уамелинк 1998; Корнелиус и Уамелинк 1998; Йоргенсен и Эммитт 2008; Вриджхоф 2011; Лахденперя 2012; Бектас 2013). В частности, Брэндон, Беттс и Уэймлинк пришли к выводу, что одним из наиболее значительных различий между строительством и другими отраслями является тот факт, что, в отличие от производства, здесь нет стабильных цепочек поставок и мало стратегических отношений в строительстве. (см. соответствующее обсуждение в главе 7 настоящего тома.) Каждый новый строительный «продукт» требует нового «завода» на новом участке. Для каждого проекта заново строится макет строительной площадки, производится выбор субподрядчиков и логистика. Данное свойство производственного процесса приводит к определенной культуре и отношению к проекту. Каждый проект рассматривается как уникальное событие с небольшим количеством элементов, которые можно перенести с точки зрения методов, процедур или стратегических отношений (Бектас 2013). Традиционные методы заключения контрактов препятствуют устойчивому сотрудничеству и интеграции цепочки поставок.

С начала 1970-х годов как практики, так и ученые предложили концепции и процедуры для решения различных проблем, связанных с фрагментированной строительной отраслью. Примерами могут служить применение методов планирования, формализация организационных структур, создание коалиций между проектировщиками и подрядчиками в составе строительной команды, внедрение широкого спектра программных средств управления, построение информационного моделирования, использование интегрированных контрактов и внедрение управления цепями поставок. Многие из этих идей по улучшению, предложенные в течение последних тридцати лет, опираются на концепцию интеграции. Процессы интегрированы. Организационные структуры интегрированы. И предлагаются инструменты, которые, как говорят, естественным образом приведут к интегрированным процессам.

Однако в течение многих десятилетий был достигнут незначительный прогресс в реализации интеграции на практике, несмотря на то, что были доступны технологические и управленческие инструменты. Инновации в процессе интеграции, казалось, застряли в нижней части S-кривой распространения инноваций Тарде (Киннунен 1996). Однако около десяти лет назад скорость внедрения инноваций в процессную интеграцию внезапно ускорила на голландском рынке. Три важные области инноваций, ведущие к интеграции строительных процессов, стали все более мощными тенденциями в отрасли:

- Реализация комплексных строительных проектов
- Проектирование зданий с помощью пакета прикладных графических программ (BIM)
- Управление цепочками поставок

Истории каждой из этих инновационных областей будут обсуждаться в следующих разделах.

Начиная с начала 2000-х годов, крупные уполномоченные органы государственного сектора начали использовать комплексные контракты, чтобы устранить резкое различие между проектированием и строительством и вынудить различные вовлеченные стороны к более тесному сотрудничеству. С тех пор мы стали свидетелями того, как это стало обычной практикой в инфраструктурном, гражданском, офисном и медицинском секторах, теперь это входит в традиционные контракты. Государственные и частные клиенты заключили интегрированные контракты, несмотря на отсутствие убедительных доказательств того, что такие проекты приносят значительные выгоды. На самом деле, только в результате более широкого использования интегрированных проектов исследователи смогут установить преимущества, которые фактически обеспечивают интегрированные проекты. Такой подход скоро станет возможным, поскольку, согласно «Steunpunt Architectenopdrachten Ontwerpwedstrijden», интегрированные тендеры обошли традиционные контракты в первой половине 2013 года (Architectenweb 2013).

Наблюдение за внезапным изменением готовности использовать инновации, способствующие интеграции процессов, поднимает следующие вопросы: каковы были ключевые факторы, которые привели к этому? И почему сейчас? В конце концов, призывы к инновациям в процессе строительства происходили начиная с 1970-х годов. Цель этой главы – лучше понять, какие условия сделали возможным этот внезапный рост использования различных способов интеграции в строительной отрасли Нидерландов. Общей основой для анализа будет теория диффузии Роджерса (1995). *Диффузия* – это процесс, благодаря которому инновации широко используются на рынке. Роджерс использует слово «*диффузия*» для описания явления в социальном масштабе и в масштабе отрасли или сектора. Он называет процесс, посредством которого отдельные фирмы принимают решение использовать определенные инновации, *внедрением*. Роджерс ясно излагает, почему некоторые изобретения имеют успех, а некоторые нет. Он основывает это объяснение на пяти внутренних предпосылках готовности к внедрению инноваций: относительное преимущество, совместимость, сложность или простота, пригодность для испытаний и наблюдаемость. Можно было бы ожидать, что потенциально полезные инновации всегда будут распространяться на рынках. На практике это часто оказывается не так.

На основе теории диффузии и модели инновационных стратегий Уинча (1998) в строительстве будет разработана основа для анализа новых разработок в области интеграции в строительной отрасли Нидерландов посредством обзора исследований по интеграции процессов голландскими исследовательскими институтами и университетами. Изучив стратегии, которые привели к увеличению количества инноваций в каждой из трех областей инноваций в интеграции процессов, мы составим представление об относительной эффективности различных факторов и стратегий для инноваций в каждой области. Затем у нас будет основание для предположения, какие стратегии могут быть полезны в будущем, либо для стимулирования желаемых диффузионных инноваций, либо для прогнозирования того, какие инновации будут наиболее успешными.

Теория интеграции

Термин *интеграция* использовался в отношении процессов проектирования и строительства и контрактов в широком смысле. Группа «Комплексные решения для проектирования и сдачи» (IDDS) Международного совета по исследованиям и инновациям в строительстве (CIB) подготовил «план действий», в котором представлен структурированный обзор широкого спектра значений, которые даны для слова «интеграция» и отношения между ними.



Рис. 11.1. Три императива, области исследования и видение IDDS. (Оуэн и соавт., 2013).

Из диаграммы на рисунке 11.1 становится очевидно, что различные области интеграции не автономны, а взаимосвязаны и взаимозависимы. В своем манифесте группа IDDS посвящает себя этому понятию взаимосвязанного подхода к содействию интеграции в строительной отрасли.

Целью является сектор, где люди с традиционными и новыми навыками практикуют совместные и коммуникативные процессы, поддерживаемые распространяющимися, но почти прозрачными технологиями, основанными на знаниях и информации. Эти профессионалы будут работать над постоянными улучшениями на каждом этапе и значимой задачей проекта: концептуального планирования и разработки бизнес-обоснования; всех частей проектирования, цепочек поставок, строительства, ввода в эксплуатацию; операций; переоснащения; и даже над выводом из эксплуатации и включением извлеченных уроков в последующие проекты (Оуэн и соавт., 2013).

Любой значимый прогресс в интеграции потребует координации процессов в организации, а также между организациями. Для достижения этой цели как отрасли требуется, чтобы на различных уровнях применялись разнообразные инновационные стратегии – от всего рынка, между организациями и внутри организаций. Каждая из указанных выше областей – интегрированные контракты, BIM и управление цепочками поставок – вносит вклад только в часть желаемой интеграции.

Движущие силы и стратегии распространения инноваций

Чтобы понять этот процесс и почему отрасль в настоящее время добивается прогресса в распространении интегрированных подходов к процессу строительства, нам необходимо опираться на теорию о том, как инновации распространяются по всей отрасли. Ауад, Озорон и Эббот (2010) определяют *инновацию* в общих чертах как создание и принятие новых знаний для повышения ценности материалов, процессов и услуг. Успешная инновация, таким образом, влечет за собой как разработку новых идей, процессов или инструментов, так и внедрение этих инноваций во всей отрасли или секторе. Другие делят процесс по-разному: «Инновации в строительной индустрии требуют трех компонентов: производство идей, возможности и распространение» (Гамбатс и Хэллоуэлл 2011а). Однако в соответствии с фундаментальным пониманием инноваций, представленным в главе 1 в настоящем томе, остается неизменным, что для того, чтобы изменение представляло успешную инновацию, это изменение должно распространяться в отрасли и оставаться в течение некоторого измеримого периода времени. Исследования в области распространения инноваций в строительной

отрасли подтверждают, что строительная отрасль медленно внедряет инновации, если для этого нет особого стимула или мотивации (Нам и Татум 1997, Вамельник и Прайс 2007; Уайт и Секстон 2011; Хаугболл, Форман и Готлиб 2012 (см. также обсуждение в главе 2 в представленном томе). Примером этого является проектирование зданий с помощью пакета прикладных графических программ (ВІМ). Несмотря на то, что технология ВІМ существует с 1970-х годов, она только лишь с недавних пор широко применяется на практике.

Распространение инноваций в значительной степени зависит от наличия факторов, известных как *мотиваторы, стимулы или драйверы*. Несколько исследователей, в том числе Нам и Татум (1997), Уинч (1998), Ганн (2000) и Боссинк (2004), изучили эти факторы. Гамбатезе и Хэллоуэлл (2011b) утверждают, что независимо от проводимого процесса и характера внедряющих, распространение строительных инноваций не происходит в отсутствие мотиватора. Цитируя Блейз и Мэнли (2004), Гамбатезе и Хэллоуэлл определили следующие шесть ключевых факторов, которые влияют на строительные инновации в проектах: (1) клиенты, (2) структура производства, (3) инновационные сети, (4) системы закупок, (5) правила и (6) организационные ресурсы. Эти факторы можно рассматривать как соответствующие как целевым, так и возникающим стратегиям, с помощью которых организации в строительной отрасли пытаются внедрять инновации. Инновационная модель Уинча (1998) помещает эти факторы в контекст социальной системы, демонстрируя тем самым, как они влияют на распространение инноваций (см. Рисунок 11.2). Опираясь на работу Миллера и соавт. (1995), посвященную инновациям в индустрии имитационного моделирования, Уинч адаптирует их модель для инноваций в «отраслях сложных систем» для строительной отрасли. Модель состоит из трехслойной системы, в которой системные интеграторы (главные архитекторы, инженеры и подрядчики) расположены на стыке между надстройкой (состоящей из клиентов, регулирующих органов и профессиональных учреждений) и инфраструктурой (состоящей из специализированных торговых подрядчиков, специалистов-консультантов и поставщиков компонентов). Инновационная надстройка управляет инновационной средой, определяя спрос, регулируя производительность и предоставляя процессы и инструменты знаний системным интеграторам. Системные интеграторы собирают сложные системные продукты (симуляторы полета в труде Миллера и соавт. 1995), используя компоненты и подсистемы, предоставляемые инновационной инфраструктурой.



Рис. 11.2. Модель инновационных структур в строительной отрасли по Уинчу (Уинч 1998).

В цепочке поставок клиенты могут выступать в роли катализатора, способствующего распространению инноваций, оказывая давление на партнеров по цепочке поставок, чтобы повысить общую производительность и помогая им разрабатывать стратегии для преодоления непредвиденных изменений (Ганн и Солтер 2000). Кроме того, клиенты имеют возможность требовать внедрения инноваций на индивидуальной основе.

Основа анализа

На основании результатов рассмотренной ранее литературы, может быть разработана основа для анализа событий в трех областях инноваций, изложенных выше. Можно определить стратегии на трех

уровнях для стимулирования распространения инноваций: надстройка (рыночная и государственная), инфраструктура (подрядчики и поставщики) и системные интеграторы (участники рынка, играющие интеграционную роль).

Таблица 11.1. Структура анализа

Стратегии распространения инноваций
Надстройка (клиенты, регуляторы, институты знаний)
Инфраструктура (торговые подрядчики, поставщики)
Системные интеграторы (строительные фирмы, архитекторы)

Затем мы можем проанализировать, какие стратегии эффективны на каждом уровне для каждой области (интегрированная реализация материалов, ВІМ и управление цепочками поставок) и указать потенциальные факторы успеха. Мы определим, какие стратегии успешно привели к внедрению инноваций. Для каждой области интеграции (интегрированные контракты, ВІМ и управление цепочками поставок) были рассмотрены как торговые, так и исследовательские публикации.

Интеграционная реализация строительных проектов

Первые проекты «проектирование-строительство-финансирование-поддержка» (ПСФП) в Нидерландах начались в конце 1990-х годов, первоначально в секторе инфраструктуры. Частично основываясь на опыте Великобритании, их внедрение было вызвано ожидаемыми преимуществами: надежностью в прогнозировании даты завершения и снижением затрат для правительства. Основная идея заключается в том, что время и деньги экономятся за счет привлечения рынка к разработке проекта, при условии соблюдения условий коммерческого финансирования и технического обслуживания. Хорошим ранним примером такой схемы является скоростное железнодорожное сообщение между Амстердамом и Брюсселем. Контракт был подписан в 2001 году, а линия была завершена в 2006 году. Учитывая размер и сложность проекта, который стоил 3 миллиарда евро, это, похоже, является крупным достижением. Правительственные расчеты показывают, что договоренность с ПСФП могла быть на 5% дешевле, чем традиционный контракт.

Есть также несколько сопоставимых примеров проектов строительства дорог из этого периода. В своем бизнес-плане на 2004 год Rijkswaterstaat (часть Министерства инфраструктуры и окружающей среды, отвечающая за проектирование, строительство, управление и техническое обслуживание основных инфраструктурных объектов в Нидерландах) написал, что изменяющееся общество предъявляет различные требования к деятельности правительства в соответствующей области (Hoofdkantoor RWS 2004). Внедрение Rijkswaterstaat нового лозунга «больше качества с меньшим количеством людей» должно было сигнализировать о том, что государство сохранило свою общую обязанность по строительству и обслуживанию инфраструктуры, но что большая часть фактической работы может быть поручена фирмам в частном секторе, что будет в свою очередь приносить финансовые выгоды. Фактически, бизнес-план лишь подтвердил то, что организация Rijkswaterstaat уже делала в течение нескольких лет: делегирование многих своих задач рынку. Количество проектов, включающих проектирование, строительство, финансирование, техническое обслуживание, а в ряде случаев и эксплуатацию объектов, существенно возросло с 2004 года в секторе инфраструктуры в Нидерландах.⁷

Одним из важных аспектов этого сдвига является то, что на самом раннем этапе правительство удостоверилось в наличии соответствующей правовой базы (CROW 2004). В 2000 году правительство издало набор «единых административных условий для комплексных контрактов». Он был обновлен в 2005 году с учетом опыта, накопленного на начальном этапе новаторства. Кроме того, в 2002 году правительство опубликовало типовое соглашение о применении комплексных контрактов.

⁷ Аббревиатура ПСФП (О) используется для обозначения таких проектов в оставшейся части этой главы.

Традиционно строительные фирмы в Нидерландах создали консорциумы для совместной работы над крупными строительными проектами. Для традиционных контрактов основной целью является распределение рисков. В случае контрактов ПСФП (О), однако, они обнаружили, что структура консорциума предлагает дополнительное преимущество в том, что она позволяет им распознавать добавленную стоимость друг друга. Интересно, что консорциумы в этой области состоят из компаний с дополнительными компетенциями (проектирование, строительство, финансирование и техническое обслуживание), которые вместе дают консорциуму свою силу. Кроме того, подлинная готовность делиться опытом через границы проекта породила множество совместных инициатив, таких как государственно-частная партнерская организация PPS Netwerk Nederland (PPS Netwerk Nederland 2013). Такие совместные усилия стимулируют использование комплексных контрактов и играют важную роль при распространении соответствующих знаний.

Совсем недавно другой крупный орган по вводу в эксплуатацию в государственном секторе решил организовать все свои крупные проекты в виде схем ПСФП (О): Rijksgebouwendienst, Агентство правительственных зданий Нидерландов, часть Министерства внутренних дел и по связям с королевством. Данное агентство отвечает за управление и развитие большей части портфеля недвижимости в Нидерландах: 7 миллионов квадратных метров общей площади, 70% которой принадлежит агентству.

Первый проект агентства ПСФП (О), реконструкция здания Министерства финансов в Гааге, вышел на рынок в 2005 году. Использование комплексного контракта для этой работы позволило сэкономить 15% по сравнению с традиционным конкурсом. Ремонтные работы начались в начале 2007 года, а здание было вновь открыто в конце 2008 года, на два месяца раньше запланированного срока. Такие более или менее последовательные истории успеха систематически отслеживаются и сообщаются правительством. С 2002 года министр финансов представляет парламенту отчеты о ходе работы за двухлетний период (Министерство финансов, 2012). В них содержатся подробные описания проектов, заказанных Rijkswaterstaat, Агентством правительственных зданий и Министерством обороны, а также обновленная информация о прогрессе в реализации комплексных контрактов и рекомендации, способствующие их более широкому использованию. Сообщения о предполагаемых успехах в этой области охотно предоставляются. В самом последнем отчете о прогрессе (Ministerie van Financien), например, мы находим следующее утверждение:

Результаты, достигнутые с помощью ПСФП (О), являются хорошими. По сравнению с традиционными формами эти проекты достигли средней прибавочной стоимости в 10–15 процентов. Такой показатель является результатом закупок в сравнении с традиционным методом, согласно которому, по расчетам с использованием Компаратора государственного сектора (КГС), проекты ПСФП (О) выполняются в срок и в рамках бюджета. Подсчитано, что до настоящего времени была зафиксирована прибавочная стоимость почти 800 миллионов евро. И, исходя из модельных расчетов, ожидается, что проекты, предлагаемые в настоящее время на тендер, добавят к этой цифре не менее 100 миллионов евро. Конечно, точная цифра не может быть определена до тех пор, пока не будет заключен контракт.

Таблица 11.2 Интегрированная реализация проекта

	Стратегии распространения инноваций
Надстройка (клиенты, регуляторы, институты знаний)	Последовательная закупка проектов в форме ПСФП (как свершившийся факт). Разработка информационной структуры и материалов Объединение участвующих организаций. Налаживание четких и понятных коммуникаций. Разработка вспомогательных инструментов, таких как стандартные условия и контракты. Создание сообществ практиков; обмен информацией.
Инфраструктура (торговые подрядчики, поставщики)	
Системные интеграторы (клиенты, строительные фирмы, архитекторы)	Создание сетей обмена знаниями. Создание внутренних центров знаний для крупных проектов и проектов ГЧП. Создание новых юридических лиц для ограничения рисков.

Однако в докладе также упоминаются моменты, требующие внимания. В 2012 году основные моменты касаются финансирования и управления контрактами.

Очевидно, что политика правительства Нидерландов заключалась в том, чтобы подчеркнуть успех ПСФП (О). Тем не менее, было проведено мало научных исследований о его преимуществах. И, на самом деле, следует отметить, что количественно оценить такие выгоды в отношении времени и денег чрезвычайно сложно с научной точки зрения. Действительно, в недавнем отчете Счетной палаты Нидерландов (*Algemene Rekenkamer*, независимый орган, ответственный за проверку того, что правительство расходует государственные средства и проводит политику в соответствии с назначением) впервые возникли вопросы о фактических преимуществах использования ПСФП (О).

Информационное моделирование зданий

Принципы, лежащие в основе BIM (информационное моделирование зданий), были известны в 1970-х годах (Истман и соавт. 1974а), когда Истман описал, как должно быть возможно фиксировать всю информацию о проекте (на всех его этапах и от всех его участников) централизованно таким образом, чтобы к ней могли получить доступ все участники. В то время BIM действительно было технически возможным решением, но очень дорогим, и поэтому ни практичным, ни экономически эффективным. Исследования продолжались в течение 1980-х и 1990-х годов. Например, в Нидерландах значительные инвестиции были сделаны в IOP-Vouw, инновационную исследовательскую программу для строительной промышленности (Тисен и Стам 1992). Данная программа была финансируемым правительством проектом по разработке стандартов, подробно описывающих процессы и модели данных. Предполагалось, что эти модели будут затем стандартизированы и предоставлены для отрасли программного обеспечения; однако отрасль не смогла договориться о стандартах. Большинство участников сомневались в возможности производства чего-либо полезного или коммерческого.

Работа над объектно-ориентированными подходами к BIM исследовательской группой под руководством Фрица Толмана в Нидерландах и Мартина Фишера в США (Люитен, Толман и Фишер 1998) показала, что «следование концепции интеграции систем BIM позволяет взаимодействовать между проектировщиками, руководителями строительства и застройщиками». Постепенно стало ясно, что BIM представило новые мощные инструменты для улучшения сотрудничества различных сторон в процессе строительства (Брэндон, Беттс и Вамельник 1998). В последующие годы после нового тысячелетия в Нидерландах можно было найти лишь несколько мелких специалистов, пользующихся ограниченными возможностями, предоставляемыми BIM. Они часто были молодыми предпринимателями, которые реализовали потенциал и создали бизнес-модель для BIM. Но полученные реализации были только частичными (например, применение 3-D с ограниченным числом основных функций, таких как обнаружение коллизий и т.д.).

Движущей силой этого этапа инноваций стали новые возможности, предоставляемые технологией, которыми воспользовались предприимчивые и в основном молодые люди. Но предварительные условия Роджерса для успешного распространения BIM все еще в основном отсутствовали. Программное обеспечение было сложным, трудным для изучения и несовместимым с другими уже используемыми системами. Поэтому системы BIM было сложно опробовать, потому что программное обеспечение не было широко доступно. Реализация требовала значительных инвестиций, однако было неясно, кто в цепочке выиграет от этой новой разработки. Как новшество, BIM страдало от ограниченной наблюдаемости, то есть было трудно наблюдать или измерить относительное преимущество внедрения этого программного обеспечения. В результате, немногие игроки были готовы пытаться реализовать BIM. Затем, с 2006 года, использование BIM постепенно начало набирать обороты на голландском рынке. Появившееся довольно рано в Северной Америке, BIM за последние пять лет все шире применяется в голландской практике. Его реализуют крупные и средние архитектурно-строительные фирмы. Параллельно с опытом Великобритании, преимущество, которое студенты до недавнего времени имели над коммерческими фирмами в этой области, исчезло. Похоже, что сама отрасль (как архитекторы, так и строители) берет на себя инициативу и возвращается в университеты с новым спектром вопросов и требований. Университеты считают необходимым удвоить свою деятельность в области исследований, что наиболее важно для образования, потому что отрасль требует не только навыков BIM от недавних выпускников, но и более высоких степеней технической компетентности (Жарадат 2013).

Однако степень успешной реализации BIM варьируется в широких пределах. В своем исследовании Бектас (2013) отмечает, что применение BIM к проектам даже сейчас остается «новой идеей», а не

результатом намеченной стратегии со стороны руководства. Реализации BIM все еще не происходят без проблем и не всегда достигают поставленных целей.

Параллельное развитие наблюдается в интеграции BIM в новые формы контрактов, такие как описанные в предыдущем разделе. Люди обнаруживают, что тот вид интеграции и совместной работы, которые должны обеспечить интегрированные контракты и управление цепочками поставок, имеет определенные преимущества. Следовательно, стимул «вытягивания рынка» был добавлен к стимулу «выталкивания технологий» для применения BIM. На наш взгляд, это является основной причиной того, что использование BIM в последние годы быстро ускоряется. Первоначальный запуск произошел, когда основные уполномоченные органы государственного сектора объявили о своем желании его реализовать. Для них ключевым драйвером было стремление к легкому доступу к данным об их зданиях после того, как они были завершены в целях технического обслуживания. Эти органы утверждали, что, к сожалению, огромное количество информации, которой располагали строители и подрядчики к концу строительного процесса, не было им доступно. Возможно, концепция BIM может послужить основой для поиска решения этой аномалии. (Интересно отметить, что понятие асимметричной информации, которое обсуждается в главе 2 настоящего тома, совершенно чуждо аргументу, выдвинутому уполномоченными органами в этом контексте.)

Несколько других совместных инициатив развития были начаты с 2006 года. Примеры включают создание SMART и, совсем недавно, 5D-инициативу. Последняя является независимой целевой группой, созданной Европейской сетью строительных компаний для исследований и разработок (ENCORD), которая стремится активно координировать и стимулировать разработку программных решений, поддерживающих интеграцию процессов. Целевая группа делает это в сотрудничестве с отраслевыми конкурентами, поставщиками программного обеспечения и исследовательскими институтами. Сосредоточив внимание на разработке инструментов, эта стратегия, возможно, упускает из виду предварительные условия для их использования.

Таблица 11.3 Проектирование зданий с помощью пакета прикладных графических программ.

	Стратегии распространения инноваций
Настройка (клиенты, регуляторы, институты знаний)	Настройка означает обмен знаниями. Разработка вспомогательных инструментов, таких как стандартные форматы обмена; правовые последствия использования BIM. Создание сообществ практики: обмен информацией. Получение крупных клиентов, которые просят об использовании BIM (с 2012 года обязательно). Разработка новых интегрированных процессов и форм сотрудничества через цепочку.
Инфраструктура (торговые подрядчики, поставщики)	Стандартизация поставщиков снабжения данными своей продукции в программном обеспечении 3D.
Системные интеграторы (строительные фирмы, архитекторы)	Начиная с небольших пилотных проектов с ограниченной функциональностью BIM. Развитие и обмен знаниями и опытом по BIM вместе в сообществе практик. Возникновение многопроектного сотрудничества между этими сторонами.

Другой, в частности голландский, пример – Информационный совет по строительству (Bouw Informatie Raad, BIR), который разработал ряд схем стимулирования. Развитие в этой области также поощряется европейскими исследовательскими программами, такими как V-CON (Virtual Construction for Roads (Виртуальное конструирование дорог)). Эта конкретная программа направлена на создание черновой версии стандартизированной структуры обмена информацией и данными, определяющей первый стандарт, который заключается в закупке необходимого программного обеспечения и запуске системы Докоммерческих закупок (PCP) для сервера BIM и инструментальных средств программного обеспечения. Стандартизация, которая является целью здесь, разделяется многими сопоставимыми проектами.

Третье направление интеграционных инноваций – управление цепочками поставок (Врижхоф 2011). Вдохновленные производственной отраслью, строительные подрядчики начали преследовать ожидаемые выгоды от формирования стратегических отношений с проектировщиками, субподрядчиками и поставщиками, которые длятся дольше, чем продолжительность одного конкретного проекта. Сотрудничество по нескольким проектам позволяет стандартизировать продукты и процессы. Помимо создания интересных возможностей, когда речь заходит о качестве конечного продукта, долгосрочные отношения также создают возможности для каждой стороны в цепочке поставок, особенно с точки зрения непрерывности и определенности. Участники показали, что они готовы инвестировать в процессы друг друга, отказываясь от традиционных ролевых различий. Вместо того, чтобы создавать новую организацию для каждого проекта, разрабатывается структура для ряда будущих проектов. Клиенты, разрабатывающие портфели проектов, сочли эту структуру выгодной с точки зрения как процессов, так и конечного продукта.

В Нидерландах интеграция цепочки поставок начала вызывать интерес как у строительной отрасли, так и у жилищных ассоциаций примерно в 2007 году. Ассоциации несут ответственность за около 40% всех домов в Нидерландах, которые они арендуют. С изменениями в законодательстве, регулирующем их функции, то, что можно рассматривать как скрытое недовольство их эффективностью, побудило ассоциации ввести ряд инициатив по улучшению. Примерами могут служить вовлечение будущих жителей в проектирование их дома, привлечение поставщиков на более ранней стадии и сотрудничество с надежными партнерами в ряде различных секторов: организациями управления, застройщиками, архитекторами, местными властями, школами, учреждениями по уходу и бизнесом» (Балман 2013). Ожидаемые выгоды от этих инициатив все сходны по своей природе; снижение затрат упоминается особенно часто. Другие преимущества включают в себя улучшение качества и сокращение продолжительности проекта.

Общим для этих примеров является возросшая степень сотрудничества между различными участниками всего процесса строительства, что на голландском рынке известно как «управление цепочками поставок» или «интеграция цепочек поставок». Установленные отношения основаны на взаимном доверии, преданности общим целям и понимании индивидуальных ожиданий и интересов друг друга. Жилищные ассоциации и строительные фирмы начали вступать в стратегические альянсы, чтобы продвигаться вперед в этой новой форме сотрудничества для получения опыта в совместных проектах. Были созданы программы для быстрого обмена знаниями (Платформа Ketensamenwerking Woningbouw 2013), предназначенные не только для обмена знаниями, но и для того, чтобы донести энтузиазм участников до остального рынка. Стратегия внедрения изменений должна начинаться с небольших шагов (пилотных), а затем объединять результаты, сначала внутри компаний, составляющих данную цепочку, а затем распространяться на другие цепочки. Наконец, было решено, что в эти сообщества практиков должны входить исследователи из различных исследовательских университетов и университетов прикладной науки, которые работают над эффектами этого комплексного подхода и сравнивают его с опытом в других отраслях.

Таблица 11.4 Интеграция цепочки поставок

	Стратегии распространения инноваций
Надстройка (клиенты, регуляторы, институты знаний)	Получение запросов клиентов на повышение производительности в последовательных проектах. Начало с пилотного проекта. Участие в проектах по обмену знаниями, в том числе со строительными фирмами и т. д.
Инфраструктура (торговые подрядчики, поставщики)	
Системные интеграторы (строительные фирмы, архитекторы)	Создание совместных разработок. Проекты по обмену знаниями, в том числе с клиентскими организациями. Начиная с пилотных проектов, приобретать опыт, а затем делиться и объединять.

Было показано, что различные факторы успеха соответствуют опыту в производственном секторе (Цао и Чжан 2011). Среди них – обмен информацией и ноу-хау, заключение соглашений о целях и

стимулах, объединение ресурсов и совместные коммуникации и развитие знаний. В этом случае ни один инициатор не может быть четко идентифицирован, и технологические изменения, по-видимому, играют лишь ограниченную роль.

Выводы

Во всех трех областях инноваций, способствующих интеграции строительных процессов, которые мы обсуждали, внедрение инноваций, по-видимому, происходит только в том случае, если надстройка играет достаточно сильную роль; клиенты и правила очень важны. (Сравните обсуждения в главах 9 и 6, соответственно, в настоящем томе.) На уровне инфраструктуры (торговые подрядчики и поставщики) нельзя выделить никаких предполагаемых или возникающих стратегических действий. С другой стороны, системные интеграторы (строительные фирмы, архитекторы) отреагировали на события, запустив пилотные проекты, способствуя обмену опытом, созданию сетей знаний и другим совместным разработкам.

Жизненно важная роль надстройки является очевидной в случае интегрированных контрактов, для которых проведение конкурсов полностью находится в руках организаций-клиентов. Чрезвычайно важно, чтобы учреждения государственного сектора решили принять интегрированное заключение договоров. Кроме того, внедрение BIM значительно ускорилось в результате спроса со стороны крупных клиентов, что делает использование BIM устойчивым условием в новых проектах.

Даже при том, что стратегии технологического продвижения были незаменимыми, их было недостаточно, чтобы вызвать использование BIM во всей отрасли. (Сравните это с распространением технологии микрогенерации, обсуждаемой в главе 6.) Только когда надстройка взяла на себя инициативу и клиенты сформулировали четкий спрос, отрасль предприняла шаги по внедрению инноваций. Точно так же интеграция цепочки поставок также была принята, когда клиенты играли ведущую роль, и происходит значительно позже в строительстве, чем в других отраслях. Во всех областях, которые мы обсуждали, именно профессиональные и требовательные клиенты продвигали инновации. Казалось бы, организации-клиенты находятся в лучшем положении, чтобы взять на себя инициативу, по крайней мере, если они достаточно велики, чтобы создать значительный спрос и, таким образом, изменить рынок, с которым приходится сталкиваться подрядчикам.

Таким образом, мы увидели, что требования клиентов к большей интеграции в строительных проектах создали спрос на интеграционные технологии от системных интеграторов в строительной отрасли, то есть, разумеется, продукты и решения в области информационных технологий, но также процесс и правовые инновации.

Мы можем объяснить важность стратегий надстройки, клиентов и регулирования в распространении инноваций в процессе интеграции, возвращаясь к теории диффузии Роджерса. Можно утверждать, что из-за того, что инновации интеграции процессов имеют низкую оценку по всем пяти факторам Роджерса, влияющим на принятие, не следует ожидать, что такие инновации будут быстро распространяться. До тех пор, пока для этого не будет создан особый спрос, строительная отрасль не сможет извлечь выгоду из этих инноваций. Таким образом, в то время как в долгосрочной перспективе все стороны получают выгоду от более широкой интеграции процессов, краткосрочные преимущества для любого отдельного поставщика не ясны и, учитывая его высокие первоначальные затраты, могут даже быть отрицательными. (См. очень похожий аргумент, приведенный в главе 3, в которой проводится различие между инновационными преимуществами, полученными отдельными участниками, и преимуществами, полученными целыми отраслями и обществами.)

Учитывая исключительную важность спроса клиентов на внедрение инноваций в строительной отрасли, совершенно необходимо оценить преимущества, предлагаемые интеграцией, что продемонстрировано в растущем числе завершенных проектов. Исследование результатов проекта должно попытаться определить, где три формы интеграции в проекты приносят наибольшую пользу. Данное исследование может послужить стимулом для рассмотрения клиентами других желательных инноваций. В то время как технологическое развитие инноваций в строительной отрасли, на наш взгляд, несомненно, останется ценным, важно изучить, какое повышение производительности клиенты, вероятно, потребуют в будущем. Понимание потенциальных потребностей будет важным руководством для прогнозирования того, какие новые технологии наиболее вероятно сделают переход от интересных изобретений к широко распространенным инновациям.

Литература

Aouad, G., Ozorhon, B. and Abbott, C. (2010), Facilitating Innovation in Construction: Directions and Implications for Research and Policy, *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 10 (4): 374–94.

Architectenweb (2013), Meeste aanbestedingen in geïntegreerde vorm, http://www.architectenweb.nl/aweb/redactie/redactie_detail.asp?iNID=31877&u=%7B928C7F78-9C59-4E12-BEFE-97A6EA9CCD52%7D. Accessed July 24, 2013.

Baalman, D. (2013), Het meten van effecten van ketensamenwerking in woningbouwprojecten, Onderzoek op basis van de Ketenmonitor. Delft University of Technology, Delft, <http://discover.tudelft.nl:8888/recordview/view?recordId=TUD%3A0ai%3Atudelft.nl%3AAuid%3A2bf0f174-e3a3-4174-8c61-c590465b89ea&language=nl>. Accessed November 2013.

Baiden, B. K., Price, A. D. F. and Dainty, A. R. J. (2006), The Extent of Team Integration within Construction Projects, *International Journal of Project Management*, 24 (1): 13–23.

Bektas, E. (2013), Knowledge Sharing Strategies for Large Complex Building Projects. PhD thesis, Delft University of Technology, Delft. <http://abe.tudelft.nl/issue/view/160>. Accessed November 29, 2013.

Bossink, B. A. G. (2004), Managing Drivers of Innovation in Construction Networks, *Journal of Construction Engineering and Management*, 130 (3): 337–45. Brandon, P., Betts, M. and Wamelink, H. (1998), Information Technology Support to

Construction Design and Production, *Computers in Industry*, 35 (1): 1–12.

Cao, M. and Zhang, Q. (2011), Supply Chain Collaboration: Impact on Collaborative Advantage and Firm Performance, *Journal of Operations Management*, 29 (3): 163–80.

CROW. (2004). UAVgc: ruim baan voor innovatieve contracten. Vol. 212. Ede, Netherlands: CROW.

Dulaimi, M. F., Ling, Y., Florence, Y., Ofori, G. and De Silva, N. (2002), Enhancing Integration and Innovation in Construction, *Building Research & Information*, 30 (4): 237–47.

Eastman, C. M., Fisher, D., Lafue, G., Lividini, J., Stoker, D. and Yessios, C. (1974), An Outline of the Building Description System. Research Report No. 50. Pittsburgh, PA: Institute of Physical Planning, Carnegie-Mellon University.

Forgues, D. and Koskela, L. (2009), The Influence of a Collaborative Procurement Approach Using Integrated Design in Construction on Project Team Performance, *International Journal of Managing Projects in Business*, 2 (3): 370–85.

Gambatese, J. A. and Hallowell, M. (2011a), Enabling and Measuring Innovation in the Construction Industry, *Construction Management and Economics*, 29 (6): 553–67.

Gambatese, J. A. and Hallowell, M. (2011b), Factors That Influence the Development and Diffusion of Technical Innovations in the Construction Industry, *Construction Management and Economics*, 29 (5): 507–17.

Gann, D. M. (2000), *Building Innovation: Complex Constructs in a Changing World*. London: Thomas Telford.

Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: The Construction of Complex Products and Systems, *Research Policy* 29 (7): 955–72.

Haugbolle, K., Forman, M. and Gottlieb, S. C. (2012), Driving Sustainable Innovation Through Procurement of Complex Products and Systems in Construction. Paper presented at the Joint CIB International Conference: Management of Construction: Research to Practice, 26–29 June 2012, Montréal: Canada.

Hoofdkantoor, RWS, Ondernemingsplan, een nieuw perspectief voor Rijkswaterstaat (2004). Utrecht: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Howard, H. C., Levitt, R. E., Paulson, B. C., Pohl, J. G. and Tatum, C. B. (1989), Computer Integration: Reducing Fragmentation in AEC Industry, *Journal of Computing in Civil Engineering*, 3 (1): 18–32.

Jaradat, S. (2013), Educating the Next Generation of Architects for Interdisciplinary BIM Environments. Paper presented at the Academy of Architectural Educators (AAE) Conference, Nottingham, UK.

Jørgensen, B. and Emmitt, S. (2008), Lost in Transition: The Transfer of Lean Manufacturing to Construction, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15 (4): 383–98.

Kinnunen, J. (1996), Gabriel Tarde as a Founding Father of Innovation Diffusion Research, *Acta Sociologica*, 39 (4): 431–42.

Kornelius, L. and Wamelink, J. W. F. (1998), The Virtual Corporation: Learning From Construction, *Supply Chain Management: An International Journal*, 3 (4): 193–202.

Lahdenperä, P. (2012), Making Sense of the Multi-Party Contractual Arrangements of Project Partnering, Project Alliancing and Integrated Project Delivery, *Construction Management and Economics*, 30 (1): 57–79.

Luiten, G. T., Tolman, F. and Fischer, M. A. (1998), Project-Modelling in AEC to Integrate Design and Construction, *Computers in Industry*, 35 (1): 13–29.

- Miller, R., Hobday, M., Lerouz-Demers, T. and Olleros, X. (1995), Innovation in Complex Systems Industries: The Case of the Flight Simulation Industry, *Industrial Corporate Change*, 4 (2): 363–400.
- Ministerie van Financien (2012), Voortgangsrapportage DBFM(O), 2012. The Hague: Rijksoverheid.
- Nam, C. H. and Tatum, C. B. (1997), Leaders and Champions for Construction Innovation, *Construction Management & Economics*, 15 (3): 259–70.
- Nam, C. H. and Tatum, C. B. (1992), Noncontractual Methods of Integration on Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, 118 (2): 385–98.
- Owen, R., Amor, R., Dickinson, J., Prins, M. and Kiviniemi, A. (2013), Research Roadmap Report Integrated Design Delivery Systems. The Hague: CIB Publications. Platform Ketensamenwerking Woningbouw (2013), Platform Ketensamenwerking Woningbouw, <http://www.ketensamenwerking.nl/>. Accessed July 22, 2013.
- PPS Netwerk Nederland (2013), PPS Netwerk Nederland, <http://www.5d-initiative.eu/5D-positionpaper.pdf>. Accessed July 22, 2013.
- Rogers, Everett M. (1995), *Diffusion of Innovations* (4th edn). London: Free Press.
- Thissen, W. A. H., and Stam, W. J. (1992), Electronic Data Interchange in an Industrial Sector: The Case of The Netherlands' Building Industry, *Information & Management*, 23 (1): 15–30.
- Vrijhoef, R. (2011), Supply Chain Integration in the Building Industry. PhD thesis, Delft University of Technology, Delft.
- <http://discover.tudelft.nl:8888/recordview/view?recordId=aleph%3A000908662&language=nl>. Accessed November 29, 2013.
- Wamelink, J. W. F. and Pries, F. (2007), Innovating the Dutch Construction Industry How to Change? Paper presented at the Second International Conference of World of Construction Project Management, 24–26 October 2007, Delft.
- Whyte, J. and Sexton, M. (2011), Motivations for Innovation in the Built Environment: New Directions for Research, *Building Research & Information*, 39 (5): 473–82.
- Winch, G. (1998), Zephyrs of Creative Destruction: Understanding the Management of Innovation in Construction, *Building Research & Information*, 26 (5): 268–79.

12

Системы реализации проектов и инновации: пример строительства дорог в США

Р. Эдвард Минчин-младший и Марта Э. Гросс

Введение

Практика организации строительных проектов на отдельных этапах проектирования и производства долгое время доминировала в транспортно-строительной отрасли США. В системе реализации проект-предложение-строительство (ППС) инженер разрабатывает план транспортных строительных работ, а подрядчик впоследствии использует завершённые планы для его создания. Несколько факторов, в том числе стремление клиентов к быстрой реализации, растущая загруженность транспортных магистралей и ухудшающаяся инфраструктура, в течение некоторого времени стимулировали спрос на все более быструю реализацию. Как обсуждалось в главе 11 в этом томе, это развитие в США происходит параллельно с изменениями в Нидерландах (и других европейских странах), где организационные и договорные инновации, внедряемые требовательными клиентами, способствуют еще более высокому уровню интеграции в отрасли в целом, не в последнюю очередь на этапах проектирования и производства проектов.

В 1990-х годах система проектирование-строительство (ПС) была введена в качестве ускоренной альтернативы ППС и теперь стала жизнеспособным вариантом. В течение последнего десятилетия несколько государственных транспортных агентств внедрили и использовали государственно-частные партнерства (ГЧП) и строительного менеджера как генерального подрядчика (СМГП). Недавно Федеральная дорожная администрация США (FHWA) выступила с инициативой под лозунгом «Важен каждый день», направленной на ускорение реализации проектов. Инициатива привела к тому, что государственные транспортные агентства стали уделять больше внимания эффективному использованию инноваций, которое Слотер (1998) определяет как «фактическое использование нетривиальных изменений и улучшений в процессе, продукте или системе, которые являются новыми для развития организации, развивающей изменение».

В этой главе будет рассмотрен вопрос о том, в какой степени каждая из этих трех систем ускоренной реализации (ППС, ГЧП и СМГП) стимулирует инновации, поскольку в предшествующих исследованиях четко утверждается, что выбор системы реализации играет ключевую роль в стимулировании или сдерживании инноваций в строительстве. Блейз и Мэнли (2004) перечислили системы реализации проектов как один из шести основных факторов, влияющих на строительные инновации, и определили «продвижение инновационных систем [реализации проектов] для более эффективного совместного решения проблем» как стратегию, которая «широко признана важной для инновационных результатов». Гамбатес и Хэллоуэлл (2011) отметили, что владельцы «оказывают большое влияние на инновационные возможности строительных проектов благодаря их... выбранному методу реализации проекта...». Они также предложили, что методы реализации проектов, «способствующие частичному совпадению фаз (например, ПС), общим целям и стратегиям заключения контрактов, имеют больший потенциал, чем традиционные... проекты для достижения инновационного успеха в строительных проектах».

Проектирование-строительство

Описание системы

Система реализации ПС, применяемая к транспортному строительству в большинстве штатов США, является быстрым подходом, при котором строительство может начаться задолго до завершения проектирования. Неоспоримые преимущества ПС заключаются в том, что она (1) сокращает время от замысла проекта до его завершения (как и любая быстрая система), (2) предоставляет владельцу одну точку соприкосновения (функции проектирования и конструирования выполняет либо одна компания, способная и на то, и на другое или совместное предприятие компаний, способных и на то и на другое) и (3) вовлекает подрядчика в проект. Договорные отношения между сторонами можно увидеть на рисунке 12.1.

Научная литература и практические данные указывают на то, что система ПС обеспечивает высокую степень стимулирования инноваций. Каждый из этих источников будет затронут.

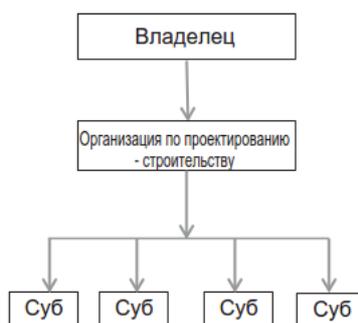


Рисунок 12.1. Договорные отношения между сторонами в системе Проектирование-строительство.

Обзор литературы

Литература содержит множество классических работ, посвященных характеристикам системы реализации ПС. В одной из них Сонгер и Моленаар (1996) утверждали, что «при правильном использовании ПС способствует конструктивности и инновациям так же, как и план ФСА».

Почти все транспортные агентства штатов США используют концепцию под названием *Функционально-стоимостный анализ* (ФСА), инициативу, единственной целью которой является использование инноваций и творчества для повышения ценности проекта. Некоторые агентства используют программу ФСА, посредством которой команды проводят исследования до закупок, чтобы найти возможности для увеличения ценности путем получения более высокого качества по сопоставимой цене или сопоставимого качества по более низкой цене. Результатом таких исследований является план ФСА, в котором обычно описывается один или несколько инновационных способов достижения цели. Другие агентства используют ФСА после выигрыша конкурса, вписывая его в свои контракты на строительство, что позволяет подрядчику подать предложение по изменению ФСА, определяющее инновационную возможность, которая может привести к экономии для транспортного агентства и, возможно, подрядчика.

В своем заявлении Сонгер и Моленаар (1996) утверждают, что использование ПС государственными транспортными агентствами предлагает инновации в качестве дополнительного преимущества, помимо простого ускорения сроков реализации проекта: не маленьким или постепенным, но с таким значительным влиянием, подобно использованию ФСА, часто утомительная и отнимающая много времени инициатива. Их утверждение приводит к гипотезе о том, что ПС поощряет инновации в такой степени, чтобы соответствовать программе ФСА.

Недавно Совет по транспортным исследованиям и Американская ассоциация руководителей государственных шоссе и транспорта заказали исследование, посвященное процессу проектирования ПС и СМГП (Минчин и соавт. 2013). Связывая ФСА с инновациями, в отчете обсуждается, как государственные транспортные агентства с наиболее успешными программами ПС справляются с инновациями, предлагаемыми командами ПС на этапе до присуждения контракта. Эти нововведения, как правило, выражаются в виде альтернативных технических концепций, позволяющих сэкономить средства, представленных вместе с предложениями команд. Данный механизм для инноваций дает агентствам возможность воспользоваться альтернативными техническими концепциями всех авторов: если государственное транспортное агентство предлагает компенсационную стипендию потерпевшим неудачу авторам, условием получения ими денег является передача прав интеллектуальной собственности их альтернативных технических концепций государственному транспортному агентству для обмена с успешным автором и потенциальным включением в проект (Минчин и соавт. 2013).

В отчете также обсуждались инновации, представленные после присуждения контракта, и заключаая:

Хотя агентству выгоднее включать инновации до присуждения контракта, агентство должно поощрять создателя проекта предлагать инновации после присуждения контракта, поддерживать эти меры и быть готовым делиться сэкономленной стоимостью.

Наконец, окончательный отчет исследования связывает ФСА с инновациями, но рассматривает их как отдельные темы. Отчет призывает владельца написать запрос на предложение для поощрения инноваций (Минчин и соавт. 2013).

Инновации в конкретных областях и специальностях также облегчаются с помощью ПС. Грансберг и соавт. (1999) утверждают, что «[ПС] следует использовать, когда... инновационная защита окружающей среды является неотъемлемой частью успешного выполнения проекта». Райли, Диллер и Керр (2005) утверждают, что подрядчики по монтажной части «часто готовы принять новые технологии и инновационные решения», когда участвуют в контракте ПС, и что раннее вовлечение механического подрядчика в процесс ПС «предоставляет больше возможностей для инновационных идей по снижению затрат, таких как... адаптивное повторное использование существующих систем для представления и оценки». Йейтс (1995) заявил, что использование подхода ПС

непосредственно влияет на факторы, которые могут повлиять на конкурентоспособность, в том числе способность адаптировать новые технологии, чтобы идти в ногу с конкуренцией. К ним относится тенденция к автоматизации в отрасли.

Практическое исследование

В рамках исследования того, как американские агентства работают над проектной частью ПС, были проведены интервью с лицами внутри и за пределами нескольких агентств, имеющих опыт в проектах ПС, финансируемых и выполняемых этими государственными транспортными агентствами. Посещение Департамента транспорта Северной Каролины (NCDOT) дало особое представление о природе инноваций в заключении контрактов ПС.

Опрошенные сотрудники департамента выявили многочисленные примеры инноваций, которые сэкономили значительное время и деньги. Примечательно, что один инженер отметил, что он и другие проектировщики могут разрабатывать проекты ППС с таким же количеством инноваций, как инженеры частного сектора разрабатывают свои проекты ПС, за исключением двух элементов. Во-первых, инженерам не хватало практических знаний подрядчика (1) о наилучшем способе создания проекта и (2) о том, можно ли его построить так, как он был спроектирован. Но основным элементом, который дал инженерам групп ПС такое преимущество перед командой разработчиков ППС департамента, было то, что у каждого подрядчика есть персонал со специализированными знаниями, навыками и возможностями, и у каждого подрядчика также есть определенный набор оборудования, инвентаря и источников материалов. Поэтому каждая команда ПС может создать проект, который наилучшим образом использует уникальные способности подрядчика, который будет выполнять работу. Если бы штатная команда разработчиков ППС оптимизировала свой проект для конкретного набора навыков или парка оборудования, подрядчики, которые не обладали способностью проводить работу таким образом, столкнулись бы с конкурентным недостатком и могли бы подать судебные иски против NCDOT, утверждая, что Департамент отдавал предпочтение подрядчику(ам), который располагал персоналом и оборудованием, чтобы осуществить проект так, как он был спроектирован. Поэтому команда разработчиков должна создавать проекты, которые могут быть построены с относительно равной эффективностью любым числом способов, удовлетворяя «наименьшему общему знаменателю» (Минчин, 2012).

Одним из критериев, который NCDOT использует для выбора проектов ПС, является возможность инноваций. В зависимости от проекта значение, присваиваемое инновационным критериям, варьируется, но обычно составляет 5–10% от балла. Кроме того, на параметр технического качества для определения «наилучшей ценности» команды ПС также влияет возможность проекта для инноваций. Например, сложные проекты, которые предлагают широкие возможности для инноваций, обычно имеют максимальный процент от 25 до 30%, в то время как проекты с небольшой гибкостью обычно имеют процент 15% или ниже. Кроме того, проекты ПС с ограниченными возможностями для инноваций и узким объемом работ закупаются как экспресс-проекты ПС, которые не требуют подачи технического предложения. Ниже приведены три примера нововведений от использования ПС на строительстве автомагистрали NCDOT.

Расширение I-40 – Уэйк Каунти, Северная Каролина

Этот проект расширил примерно 6,2 мили Межштатного шоссе 40 (I-40) в округе Уэйк. Успешная команда ПС получила наивысшую общую техническую оценку и заняла первое место в категории

инноваций, частично благодаря тому, что они включили две системы ленточных конвейеров для транспортировки камня и асфальта до разделительной полосы I-40 во время строительства. Эти конвейерные системы устранили приблизительно 237 закрытий полосы движения и 11 800 грузовиков, входящих/выходящих из разделительной полосы. Экономия затрат по проекту в результате внедрения этих конвейерных систем составила приблизительно 1,5 млн. долларов США за счет увеличения производства камня и асфальта, снижения затрат на транспортировку, сокращения затрат на закрытие полосы движения, снижения требований к надзору и сокращения сроков строительства. Сокращение перекрытий переулков и буксировок также повысили безопасность в зоне строительства для путешествующих людей и команды ПС.

Расширение I-85 – Кабаррус, Северная Каролина

Второй проект расширил I-85 примерно 6,8 мили в округе Кабаррус. Все расширение было выполнено в разделительной полосе. Команда ПС предложила временный мост и пандус, который позволял бы транспортировать материалы, оборудование и персонал к срединной и северной обочинам без воздействия на шоссе, сводя к минимуму тягу на дорогах общего пользования. Данный новаторский механизм доступа исключил возможность закрытия примерно 550 полос движения и 16 500 грузовых автомобилей с грузом на I-85. Такой подход также позволил транспортным средствам, экипажу и персоналу NCDOT иметь безопасный неограниченный доступ к разделительной полосе в любое время суток. Экономия затрат в результате включения моста среднего доступа составила приблизительно 5 миллионов долларов США в результате увеличения производства, повышения эффективности и повышения гибкости. Как и в других проектах, это нововведение также улучшило безопасность строительной зоны.

Развязка I-85/I-485 – Мекленбург, Северная Каролина

Этот проект построил новую развязку между I-85 и I-485 в округе Мекленбург. Команда ПС получила контракт частично благодаря инновационному преобразованию четырехуровневой развязки в двухуровневую турбинную развязку, что исключило примерно 2 миллиона кубических ярдов заимствования и объезд шоссе, который потребовался бы для установки стальных балок при строительстве четырехуровневой развязки. Турбинная развязка снизила высоту набережной проезжей части примерно на 40 футов, сводя к минимуму потенциальное закрытие полосы движения в ледяных условиях, которые могут потребоваться для четырехуровневой развязки. Экономия затрат благодаря концепции турбинной развязки составила приблизительно 30 миллионов долларов США. Кроме того, в то время как турбинная развязка увеличила число мостов примерно в три раза, эти конструкции были значительно меньше и проще, что позволило снизить расходы на техническое обслуживание и расширение в будущем.

Выводы

Вывод, вытекающий из этого исследования о влиянии ПС на инновации, достаточно ясен: наши выводы подтверждают вывод, сделанный Сонгером и Моленааром (1996), что «при правильном использовании ПС способствует конструктивности и инновациям так же, как и план ФСА».

Государственно-частное партнерство

Описание системы

Перед любым обсуждением государственно-частных партнерств (ГЧП) необходимо уточнить терминологию, поскольку этот термин охватывает широкий спектр подходов к заключению договоров и не имеет единого согласованного определения. Предлагаемые определения варьируются от очень широкой классификации, например, изданной Министерством транспорта США (2004), которая даже включает проекты ПС:

Государственно-частное партнерство – это договорное соглашение, заключенное между партнерами из государственного и частного секторов, которое обеспечивает более широкое участие частного сектора, чем традиционное.

- к более сфокусированным определениям из научной литературы, например, предложенным Леирингером (2006):

Государственно-частное партнерство – это соглашение между государственным и частным инвесторами и предприятиями, согласно которому частный сектор на безрезультатной или ограниченной регрессной финансовой основе предоставляет услугу на условиях концессии в течение определенного периода, которая в противном случае была бы обеспечена государственным сектором.

Это более узкое определение используется в последующем обсуждении, с особым акцентом на ГЧП, которые связаны с новым строительством. Для этого часто используется дополнительная терминология для обозначения конкретных форм договорных соглашений по ГЧП (например, строительство-эксплуатация-передача, СЭП; строительство-владение-эксплуатация-передача, ВООТ; проектирование-строительство-финансирование-эксплуатация, ПСФЭ; и проектирование-строительство-финансирование-эксплуатация-обслуживание, ПСФЭО). Однако эти термины также не имеют фиксированных определений, и их использование варьируется в зависимости от региона: международные сравнения показали, что «ВООТ для одного человека – это ПСФЭ для другого» (Департамент транспорта США 2009).

Тем не менее, как показывают эти аббревиатуры, концепция ПС тесно переплетена с реализацией ГЧП, что позволяет реализовывать многие инновационные механизмы ПС и в ГЧП. В действительности, почти каждое ГЧП, предусматривающее строительство, имеет в своей основе проект ПС, в то же время, интегрируя дополнительные функции частного сектора: финансы (инициированные до присуждения контракта ПС) и операции/обслуживание (инициированные после завершения работ ПС). На Рисунке 12.2 представлена упрощенная концептуальная схема этой интеграции ПС в настройку ГЧП. Концессионер (иногда также называемый разработчиком или специализированным механизмом) – это агент, выполняющий две основные функции, которые отличают ПС от ГЧП, а именно: организация финансирования проекта, как правило, путем сочетания долевого участия и долга; и заключение контракта с поставщиком операций/обслуживания для сохранения работоспособности объекта в течение всего срока действия концессии.

Рассмотрение ГЧП в главе, посвященной поставкам транспортных проектов в США, вполне уместно, потому что заключение договоров ГЧП в этой стране до настоящего времени было почти полностью сосредоточено на объектах автомобильных дорог. Несмотря на широкое глобальное использование этого подхода к реализации для социальной инфраструктуры и транспортных средств вне шоссе, ГЧП в этих секторах все еще находятся на очень ранней стадии в США.



Рисунок 12.2. Договорные отношения между сторонами при государственно-частном партнерстве.

Кроме того, из всех секторов, которые используют ГЧП во всем мире, транспорт является крупнейшей, поскольку ее глобальный объем сделок в 2012 году составил около 35 млрд. долларов США, что превышает контрактную стоимость всех остальных секторов ГЧП в этом году (вода, энергетика, социальная сфера, оборона и телекоммуникации). А в транспортном секторе (который включает автомобильные дороги, железные дороги, порты, аэропорты и связанную с ними

инфраструктуру), дорожные проекты с большим отрывом представляют крупнейший сегмент этого сектора в мире (Махмудова 2013).

Обсуждение

Одним из ключевых научно-исследовательских трудов по этой теме является оценка Лейринджер (2006), исследующая фактическую роль влияния ГЧП на инновации, в которой особое внимание уделяется технологическим инновациям на этапах проектирования и строительства проектов ГЧП. В этом обзоре были определены четыре фактора, по которым такие инновации были заявлены в предыдущих исследованиях: (1) расширение совместной работы, (2) большая свобода проектирования, (3) более эффективная передача риска и (4) долгосрочные обязательства. Посредством практического исследования проектов ГЧП Лейринджер поставил под сомнение взаимосвязь между этими четырьмя механизмами и фактическими усовершенствованиями в инновациях, и эту гипотезу мы рассмотрим здесь в свете последующих событий в области исследований и практики.

Другие исследования о степени инноваций в ГЧП в целом согласны с позицией Лейринджер. Изучив четыре ситуационных исследования в секторах шоссе, образования, обороны и тюрем, Итон, Акбийкли и Дикинсон (2006) пришли к выводу, что практические препятствия, пусть и непреднамеренные, эффективно сдерживают инновации в проектах ГЧП. Рэйнджел и Галенде (2010), которые провели количественную оценку стимулов инноваций в рамках ГЧП в 68 испанских концессиях на автомагистралях, обнаружили, что эти факторы способствовали росту исследовательской и проектной деятельности участников конкурса, но в остальном не способствовали значительному повышению уровня инноваций. И вместо того, чтобы сосредоточиться на независимых стимулах, Гросс и Гарвин (2011) утверждали, что эффективность договорных механизмов ГЧП в достижении выгодных результатов является результатом совместных взаимодействий стимулов, а не их отдельных влияний. Несмотря на это, рассмотрение четырех инновационных механизмов Лейринджер в отдельности через призму практики может помочь пролить свет на очевидное несоответствие между целями инноваций ГЧП и реальностью. Эти проблемы рассматриваются далее под заголовками «Свобода проектирования», «Совместная работа», «Перенос риска» и «Долгосрочное обязательство».

Свобода проектирования

Лейринджер (2006) утверждал, что типичное использование ориентированных на результаты спецификаций ГЧП с сопутствующим приглашением государственного сектора к творческому проектированию натолкнулось на препятствия, достаточные для предотвращения значительных инноваций в проектировании, и результаты его исследований в целом согласуются с этим тезисом. Тем не менее, элемент повышенной свободы проектирования является одним из аспектов, которые разделяют ГЧП с проектами ПС, и достижение реальных инноваций в этой области было убедительно показано в предыдущем разделе.

Почему эти выводы расходятся? Одним из возможных объяснений является изменчивость в обработке рисков между средами ПС для государственного владельца и ПС для концессионера. Из-за жесткости структур финансирования для концессионеров более важно, чтобы контракт с ПС имел фиксированную стоимость, а не самую низкую стоимость; следовательно, концессионеры готовы принять более высокие непредвиденные обстоятельства в цене разработчика проекта в обмен на поглощение большего риска подрядчиком. Владельцы государственного сектора, с другой стороны, как правило, более подготовлены к тому, чтобы выступать в качестве страховщиков от рисков малой вероятности, но с высокими затратами (таких как различные условия на участке или форс-мажорные обстоятельства), которые могут увеличить цену контракта ПС в обмен на более низкие первоначальные затраты, чем если бы подрядчик с самого начала нес эти риски.

Следовательно, можно сделать вывод, что, хотя разработчики проекта в средах ГЧП и не-ГЧП номинально пользуются одинаковым количеством свободы проектирования, больше неудобств для конструкторов ГЧП (в виде меньшей компенсации за принятие риска) побуждает их избегать рисков даже за счет сокращения инноваций, что объединяет результаты исследований Минчина (2012) и Лейринджера (2006).

Совместная работа

Как и в случае с элементом свободы проектирования, потенциальные инновационные преимущества совместной работы во многом связаны с ядром ПС проекта ГЧП. Несмотря на то, что Минчин и соавт. (2013) связывают механизмы коллективного договора, такие как ФСА и альтернативные технические концепции, с успешными технологическими инновациями в проектах ПС, выводы Лейринджера (2006) о совместной работе менее благоприятны для ГЧП. Следовательно, необходимо еще раз сделать вывод, что некоторый элемент в структуре ГЧП заглушает инновационные преимущества, которые могут существовать в его ядре ПС.

Исследуя возможности совместной работы для содействия инновациям в ГЧП, Лейринджер (2006) указывает на «строгий подход, при котором контракты... прописываются в ГЧП», отмечая, «как они формулируются, усложняют задачу для подрядчика вносить изменения по мере развития проекта». Эти ограничения неизбежно уменьшают преимущества ФСА и альтернативных технических концепций, основанных на инновациях, и помогают объяснить сложность передачи полезной структуры ПС для достижения аналогичного успеха в настройке ГЧП.

Передача рисков

Хотя некоторые элементы передачи рисков, связанных со строительством, были выделены в предыдущем рассмотрении свободы проектирования, специфичные для ГЧП аспекты передачи рисков также очень важны для понимания того, почему эти контракты исторически приносили лишь минимальные выгоды от инноваций. Среди этих аспектов, уникальных для ГЧП, находятся механизмы передачи рисков между концессионером и его основными контрагентами: владельцем, финансовыми обслуживающими организациями и разработчиком проекта (Рисунок 12.2). Интересно, что существует гораздо больше исследований о первых отношениях, чем о последних двух.

Тем не менее, с практической точки зрения следует особо отметить влияние кредиторов на инновации в сфере ПС. Лишь небольшая часть финансирования проектов ГЧП, как правило, поступает из капитала концессионера, при этом большая часть или все оставшиеся деньги запрашиваются на кредитных рынках через облигации или банковские долги. Учитывая, что долг ГЧП обеспечивает более безопасную, но более низкую отдачу от инвестиций, чем акционерный капитал ГЧП, такие кредиторы традиционно не склонны принимать риски. Изучая влияние риска на затраты по займам в рамках ГЧП, Блан-Брюд и Стрэндж (2007) отмечают, что в структурах проекта риски делятся «на те, которые управляются посредством договорных распределений между различными сторонами, и на те, которые остаются неуправляемыми и, таким образом, оцениваются» в стоимость капитала.

Поскольку концессионеры ГЧП получают выгоду от эффективного финансирования, а также от эффективного строительства и операций, они стремятся минимизировать эти неуправляемые риски, которые увеличивают стоимость займов. По опыту авторов, одним из показателей, по которому кредиторы оценивают управление рисками проекта, является степень, в которой предложенные методы проектирования и строительства являются проверенными и знакомыми. Проектировщик, который предлагает инновационный подход к строительству, независимо от того, насколько он перспективен и эффективен, даст кредиторам меньше уверенности, чем тот, кто предлагает традиционное, хотя и несколько более дорогостоящее, решение.

Это давление, которое сообщается концессионером проектировщику, также сдерживает конструкторские и строительные инновации в ГЧП. В этой теме, хотя можно привести много аргументов о том, что финансовые инновации в структурировании транзакций ГЧП обширны и хорошо стимулированы, мы здесь ограничиваем наше внимание технологическими инновациями, параллельно акценту работы Лейринджера (2006).

Долгосрочное обязательство

Долгосрочное обязательство концессионеров ГЧП поддерживать и эксплуатировать свои построенные объекты является еще одним ключевым отличием между договорами ПС, заключаемыми для концессионеров, и контрактами для государственных собственников. В США эти периоды эксплуатации обычно колеблются от 30 до 99 лет, при этом большинство дорожных концессий ГЧП имеют срок действия 50 и более лет. Эти сроки превышают срок службы многих сменных элементов проекта, таких как мостовые лакокрасочные покрытия и асфальтовые покрытия автомобильных дорог. Следовательно, для концессионеров представляется разумным искать инновационные

предварительные решения у разработчиков, чтобы продлить жизненный цикл сменных элементов и, таким образом, увеличить интервал между основными расходами на обслуживание.

На практике эта взаимосвязь не является убедительной. В то время как ГЧП могут проектироваться и изготавливаться, например, с более долговечными дорожными покрытиями или лакокрасочными покрытиями, простое использование материалов более высокого качества не обязательно является признаком инноваций. Действительно, Лейринджер (2006) отмечает, что было проведено мало практических исследований для проверки связи между долгосрочными обязательствами ГЧП и инновационными решениями. Но очевидно, что контракты ГЧП, тем не менее, стимулируют представление о жизненном цикле проектирования и строительства, подход, который предлагает больше возможностей для инноваций. В контракте ПС, не связанным с ГЧП, структура закупок обычно вознаграждает разработчиков за минимизацию первоначальных затрат и дает им небольшой стимул, если иное не предусмотрено договором, выбирать методы и материалы, которые продлевают срок службы проекта.

Выводы

Исходя из этих подходов исследований и практики, авторы согласятся с гипотезой Лейринджера (2006) о том, что механизмы, традиционно воспринимаемые как усиливающие технологические инновации в ГЧП, не доказали свою эффективность и могут фактически быть в значительной степени неэффективными для достижения этой цели.

Строительный менеджер как генеральный подрядчик

Описание системы

Как и ПС, система реализации «Строительный менеджер как генеральный подрядчик» (СМГП), применяемая к транспортному строительству в большинстве штатов США, представляет собой ускоренную систему, позволяющую начать строительство в любом месте вдоль предлагаемого маршрута шоссе, где были приобретены право проезда и необходимые разрешения, и проект достаточно завершен. При СМГП, в отличие от ПС, государственное транспортное агентство имеет прямые договорные отношения с проектировщиком и, следовательно, контролирует процесс проектирования, что является характеристикой ППС, которая популярна в большинстве государственных транспортных агентств (см. Рисунок 12.3). Соответственно, СМГП предлагает те же самые преимущества и недостатки, что и ПС, за исключением того, что СМГП обеспечивает дополнительное преимущество более простых и, вероятно, более значительных инноваций со стороны подрядчика из-за свободы от административных процессов, обычно требуемых для ФСА в системе ПС. Кроме того, СМГП избегает недостатков, связанных с отсутствием прямых договорных отношений между государственным транспортным агентством и проектировщиком.

Обзор литературы

Грансберг и Шейн (2010) утверждают, что «основная выгода от реализации проекта [СМГП] для агентства обусловлена вкладом подрядчиков в процесс проектирования до начала строительства». Исследования авторов показывают, что вклад подрядчика в процесс проектирования до начала строительства дает три различных, хотя иногда и частично совпадающих, преимущества. Одним из них является более раннее выполнение сторонних работ по подготовке к строительству: агентства по выдаче разрешений и коммунальные компании часто относятся к проекту более серьезно, когда подрядчик вступает в должность, что обычно приводит к более быстрой выдаче разрешений и перемещению инженерных сетей. Другими преимуществами на самом деле являются совокупность многих преимуществ, которые подпадают под заголовки «конструктивность» и «инновация» (Минчин и соавт. 2013).

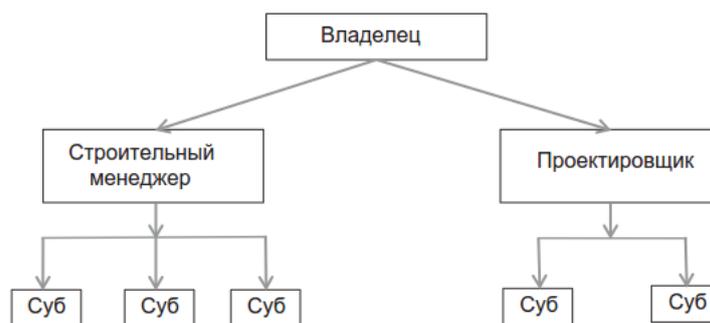


Рисунок 12.3. Договорные отношения между сторонами в системе «Строительный менеджер как генеральный подрядчик».

Минчин и соавт. (2013) обнаружили, что практики считают эти последние два пункта, преимущества, предлагаемые конструктивностью и инновациями, формирующие значительно большие выгоды от использования СМГП, чем преимущества использования графика, достигнутые при более ранних работах перед строительством, столь же важными, как и другие. Частичным совпадением здесь является то, что инновации иногда помогают с этими сторонними действиями. Что еще более важно, если конструктивность и инновации объединяются под заголовком «вклад подрядчика в процесс проектирования предварительного строительства», они, безусловно, будут считаться наиболее важным преимуществом, которое можно получить от использования СМГП (Минчин и соавт. 2013). Таким образом, существует согласие с заявлением, сделанным Грансберг и Шейн (2010).

Ширхольц, Грансберг и МакМиними (2012) опубликовали список, в котором ранжированы преимущества использования метода реализации СМГП. Список отражает обобщенную точку зрения двадцати девяти экспертов, которые оценили преимущества, которые они или их агентство сочли важными. Эта оценка заняла второе место по сравнению со «способностью к ускорению», которая предлагается всеми системами ускоренного отслеживания. «Повышенное качество проектирования» заняло одиннадцатое, а «инновации» тринадцатое место из двадцати восьми, причем семь респондентов считают их важными. По причинам, упомянутым ранее, результаты Минчина и соавт. (2013) не согласны с этими рейтингами, но указывают, что исходные данные СМГП (подрядчика) являются основной причиной повышения качества проектирования и что инновации подрядчика в этой роли являются основным вкладом входных данных проектирования. На самом деле, кажется, что инновации – это единственное потенциальное преимущество использования СМГП (Минчин и соавт. 2013). Таким образом, мы не можем согласиться с рейтингами, предложенными Ширхольц, Грансберг и Мак Миними (2012). Одна из возможных причин расхождений в результатах исследований, основанных на мнениях экспертов того времени, заключается в том, что интервью с Минчином проводилось, по крайней мере, через 30 месяцев после того, как было собрано большинство данных Ширхольц и соавт. Реализация СМГП все еще находится в начальном состоянии, и большинство, если не все, данных, составляющих рейтинг Ширхольц, Грансберг и МакМиними (2012), были собраны до того, как были начаты инициативы Федерального шоссе управления по ежедневным подсчетам и проекты, такие как Mountain View Corridor в штате Юта, не были завершены, когда было собрано большинство или все из этих данных.

Ширхольц (2012) провел исследование после исследований Ширхольц, Грансберг и МакМиними (2012), выяснив, почему двенадцать государственных транспортных агентств выбрали СМГП для реализации конкретных проектов. В ходе расследования, проведенного Ширхольцем, причины, которые «вовлекают подрядчиков на раннем этапе», «поощряют конструктивность» и «стимулируют инновации», были определены как три наиболее важных фактора, не связанных с продолжительностью проекта. Эти выводы более тесно связаны с результатами, полученными в труде Минчина и соавт. (2013).

Практическое исследование

Департамент транспорта штата Юта является ведущим государственным транспортным агентством в США по использованию СМГП для строительства автомагистралей. Данное агентство добилось успеха во многих проектах с использованием СМГП. Одним из лучших примеров того, как инновации были реализованы благодаря использованию СМГП, является уже упоминавшийся проект «Mountain

View Corridor»; он был задуман как 15-мильная автострада в северной части центральной Юты, обслуживающая тринадцать муниципалитетов. В конечном итоге проект был расширен до 17,5 миль в результате экономии 117 миллионов долларов США благодаря инновациям, принятым подрядчиком, что, по нашему мнению, не могло произойти ни при какой другой системе реализации, используемой в США, кроме СМГП.

Местоположение проекта «Mountain View Corridor» охватывало некоторые из самых высоких концентраций инженерных коммуникаций в США, потому что именно здесь большие части этих инженерных сетей нарушают Скалистые горы. Подрядчик, опасаясь рисков, связанных со строительством автомагистрали через эти линии электропередачи, включил значительные непредвиденные расходы в свою заявку на учет риска. Получив предварительные сметы расходов подрядчика после присуждения контракта, Департамент транспорта штата Юта понял, что может снизить эти расходы, приняв на себя часть риска, с которым сталкивается подрядчик. Затем департамент организовал ежеквартальные совещания, нацеленные на выявление и смягчение рисков, с которыми сталкивается подрядчик.

Во-первых, транспортный отдел сообщил подрядчику, что сам отдел примет на себя все риски, связанные с коммунальными объектами. Такой подход привел к немедленному снижению сметы расходов подрядчика. Затем команда проекта начала исследовать риски, не связанные с коммунальными объектами, и прошла тот же процесс с этими рисками. В конце концов, в процессе ежеквартальных проверок рисков, в которых участвовали проектировщики, подрядчики, сотрудники Департамента транспорта штата Юта, консультанты и все другие заинтересованные стороны, по мере необходимости, использовался процесс, называемый анализом решений с помощью методов ранжирования, реестров рисков, распределения рисков и удаления рисков, чтобы сэкономить и отложить около 117 миллионов долларов США. Все эти деньги были использованы для продления контракта. В Таблице 12.1 указаны конкретные реинвестиции средств Mountain View Corridor за пределы первоначально установленных границ строительства. Эти пункты были добавлены постепенно с течением времени, так как риски были снижены за счет инноваций, и непредвиденные расходы могли быть реинвестированы.

Таблица 12.1. Дополнительный объем проекта Mountain View Corridor, обеспечиваемый инновациями, полученными в результате реализации СМГП.

Реинвестирование	Сумма реинвестирования (в долларах США)
Реконструкция поля для гольфа	18 миллионов
Перенос газа из реки Керн	18 миллионов
Жилой переезд (150 объектов недвижимости)	40 миллионов
Перенос ж/д линии Кеннекотт	11 миллионов
Перенос Rocky Mountain Power	20 миллионов
Перемещение резервуара для воды	4 миллионов
Дополнительные земляные работы	6 миллионов

Реинвестиции превратили 15-мильный проект в 17,5-мильный проект. Все опрошенные лица приписали успех проекта системе реализации СМГП, позволяющей внедрить договорные инновации. Такие инновации включали возможность строительства автомагистрали за пределами первоначальных ограничений по договору без изменения договорных документов; предположение владельца о постепенном увеличении риска после присуждения контракта для снижения затрат на строительство; и технические решения, такие как те, которые используются подрядчиком для охвата плотной концентрации инженерных сетей (вместо их перемещения). Все это новые и креативные решения, которые подрядчик никогда бы не попробовал, если бы владелец не взял на себя вышеуказанные риски.

Например, Гамбатс и Хэллоуэлл (2011) описывают очень большой туннельный проект, построенный с использованием чего-то, что авторы назвали «СМПС», гибрид ПС и СМГП, в котором стена туннеля должна была сдерживаться деревом, гвоздевыми досками и лицевыми панелями. Однако почва, которая должна была сдерживаться, была очень влажной и высокоорганической. В результате она не выдержала, и от первоначального проекта туннельной стены пришлось отказаться. Подрядчик осуществил замораживание грунта, чтобы стабилизировать почву охлаждающим хладагентом, циркулировавшим по подземным трубам. Инновационный аспект был связан с масштабом операции и был облегчен системой реализации СМПС: этот метод ранее выполнялся в очень небольшом масштабе,

но никогда на проекте такой величины. Кроме того, аспекты СМПС, которые способствовали инновации, присутствуют в СМГП.

Обсуждение

Ключевые аспекты систем реализации, влияющие на инновационные практики, связаны с тем, что они дают проектировщикам и конструкторам свободу, гибкость и ресурсы, необходимые для инноваций. Некоторые системы реализации, по-видимому, активно стимулируют инновации, в то время как другие препятствуют им. Блейз и Мэнли (2004) утверждают, что «строительные фирмы должны внедрять инновации, чтобы выигрывать проекты и улучшать финансовые результаты этих проектов»; то есть они должны вводить новшества, чтобы конкурировать. В главе 11 утверждается, что требовательные покупатели играют чрезвычайно важную роль в создании спроса на инновационные решения. Когда клиенты функционируют таким образом, разработка и эффективное использование новых технологий могут обеспечить необходимые конкурентные преимущества для строительных компаний. Эта потребность в инновациях приведет к творческому решению проблем и изобретению, которое, если оно будет применено в проектах и в течение продолжительного периода, станет частью устоявшейся практики, представляющей инновации (Слотер 1998 года; Гамбатс и Халлоуэлл 2011; см. также обсуждение определения инноваций в главах 1 и 2 настоящего тома.)

Прежде чем необходимость в изобретении сможет удовлетворить возможность его применения, должны присутствовать ресурсы, необходимые для изобретения. Фаза предварительного построения систем реализации ПС и СМГП включает в себя два ресурса, необходимых для изобретения: свободу/гибкость в изобретении и квалифицированный персонал подрядчика. В обеих системах реализации подрядчик присутствует во время проектирования и является неотъемлемой частью команды разработчиков. Данный аргумент был сделан внутренним проектировщиком NCDOT, который сказал, что он и другие проектировщики могут разрабатывать проекты ППС с таким же количеством инноваций, что и при разработке проектов ПС этими же проектировщиками, за исключением двух элементов: эти элементы были знаниями, принесенными подрядчиком, и свобода/гибкость инновационных идей в их проектах. Исследование, о котором сообщается в настоящей главе, показывает, что СМГП и ПС обеспечивают потребность в изобретении, гибкость, свободу и ресурсы для изобретения, а также гибкость и свободу для последующего применения.

Выводы

В этой главе мы оценили уровень стимулирования участников проекта внедрять инновации в проектировании и строительстве транспортных проектов в США тремя инновационными системами ускоренной реализации ПС, ГЧП, СМГП. Были представлены аргументы в отношении позиций, занимаемых в опубликованных статьях выдающимися исследователями-строителями по данному вопросу. Сонгер и Моленаар (1996) утверждают, что *«при правильном использовании ПС способствует конструктивности и инновациям так же, как и план ФСА»*. Сторонники ГЧП выдвинули ряд механизмов, с помощью которых ГЧП способствуют инновациям. Однако Лейринджер (2006) утверждал, что взаимосвязь между четырьмя из этих проблем и фактическим увеличением инноваций не столь очевидна. Аргументация в пользу СМГП была более сложной, потому что она находится в зачаточном состоянии, и по этому вопросу было проведено мало исследований. Мы не могли найти прямой спор в литературе, связанной с поощрением инноваций СМГП. Что касается системы реализации ПС, мы полностью согласны с инновационной перспективой, предложенной Сонгер и Моленаар. Что касается утверждений Лейринджера относительно ограниченных технологических инноваций в ГЧП на сегодняшний день и неубедительных эффектов предполагаемых инновационных стимулов, мы также делаем вывод из оценки последующих исследований и практики, что эти проблемы вполне обоснованы. Наконец, авторы согласны с утверждением Грансберга и Шейна (2010) о том, что *«главная выгода от реализации проекта [СМГП] для агентства заключается во вкладе подрядчика в процесс проектирования до начала строительства»*. Находки в Минчин и соавт. (2013) не согласуются с выводами Ширхольц, Грансберг и МакМиними (2012), которые оценивают «инновации» как незначительное преимущество использования метода реализации СМГП. Мы несколько более довольны утверждениями во втором исследовании (Ширхольц 2012), в котором инновации рассматривались как третье по важности свойство СМГП, не связанное с продолжительностью, но Минчин и соавт. (2013) сделали вывод, что инновации на самом деле являются наиболее ценной функцией, предлагаемой СМГП.

Таким образом, обзор недавней литературы и практики позволяет сделать вывод о том, что ПС и СМГП настоятельно рекомендуют сторонам проекта в их соответствующих процессах вводить новшества для улучшения конечного продукта, тогда как стимулы для инноваций в ГЧП приглушены. Мы находим четкие признаки того, что относительно новая система реализации СМГП предлагает свободу для инноваций, не имеющую аналогов в других системах, включая те, которые зависят от процедур ФСА, чтобы стимулировать или предоставлять инновации.

Литература

Blanc-Brude, F. and Strange, R. (2007), How Banks Price Loans to Public-Private Partnerships: Evidence from the European Markets, *Journal of Applied Corporate Finance*, 19 (4): 94–106.

Blayse, A. and Manley, K. (2004), Key Influences on Construction Innovation, *Construction Innovation*, 4: 143–54.

Eaton, D., Akbiyikli, R. and Dickinson, M. (2006), An Evaluation of the Stimulants and Impediments to Innovation Within PFI/PPP Projects, *Construction Innovation*, 6 (2): 63–77.

Gambatese, J. and Hallowell, M. (2011), Enabling and Measuring Innovation in the Construction Industry, *Journal of Management and Economics*, 29 (6): 553–67 Gransberg, D. and Shane, J. (2010), Construction Manager-at-Risk Project Delivery for Highway Programs. NCHRP Synthesis 402. Washington, DC: Transportation Research Board.

Gross, M. E. and Garvin, M. J. (2011), Structuring PPP Toll-Road Contracts to Achieve Public Objectives, *Engineering Project Organization Journal*, 1 (2): 143–56.

Leiringer, R. (2006), Technological Innovation in PPPs: Incentives, Opportunities and Actions, *Construction Management & Economics*, 24 (3): 301–8.

Mahmudova, M. (2013), PPP/PFI Outlook FY 2012, *Infrastructure Journal*, 4.

Minchin, R. (2012, September), Personal Face-to-Face Interview of Project Personnel of Design-Build Highway Project. Raleigh, NC.

Minchin, R., Migliaccio, G., Atkins, K., Hostetler, G., Warne, T., Asiamah, S., Ptschelinzew, L., Gatti, U. and Zhang, Y. (2013), Design Management Guide for Design-Build and Construction Manager/General Contractor Projects. NCHRP 15-46 Interim Report No. 2. Washington, DC: National Cooperative Research Program.

Rangel, T. and Galende, J. (2010), Innovation in Public-Private Partnerships (PPPs): The Spanish Case of Highway Concessions, *Public Money Management*, 30 (1): 49–54.

Riley, D., Diller, B. and Kerr, D. (2005), Effects of Delivery Systems on Change Order Size and Frequency in Mechanical Construction, *Journal of Construction Engineering and Management*, 131 (9): 953–62.

Schierholz, J. (2012), Evaluating the Preconstruction Phase in a Construction Manager/General Contractor Project. Graduate Theses and Dissertations. Paper 12794. <http://lib.dr.iastate.edu/etd/12794>.

Schierholz, J., Gransberg, D. and McMinimee, J. (2012), Benefits and Challenges of Implementing Construction Manager/General Contractor Project Delivery: The View from the Field. 2012 Transportation Research Board Paper # 12-1206. Washington, DC: National Academies.

Slaughter, E. (1998), Models of Construction Innovation, *Journal of Construction Engineering and Management*, 124 (3): 226–31.

Songer, A. and Molenaar, K. (1996), Selecting Design-Build: Public and Private Sector Owner Attitudes, *Journal of Construction Engineering and Management*, 122 (12): 47–53.

US Department of Transportation (2009), Public-Private Partnerships for Highway Infrastructure: Capitalizing on International Experience, Report No. FHWA- PL-09-010. Washington, DC: United States Department of Transportation.

US Department of Transportation (2004), Report to Congress on Public-Private Partnerships.. Washington, DC: United States Department of Transportation.

Yates, J. (1995), Use of Design/Build in E/C Industry, *Journal of Management in Engineering*, 11 (6): 33–38.

Лейтмотив инноваций строительных материалов в Финляндии: от использования коммерческих технологий до устойчивого и экологически безопасного развития

Хели Куккари и Финн Орставик

Введение

Антропогенная среда создается в сложных проектах на строительных площадках и за их пределами. Перед тем как выполнить сборку, обслуживание или ремонт объектов строительства, проектировщики и строители должны иметь доступ к массиву природных и искусственных материалов и готовых изделий, что часто является результатом массового производства в отраслях промышленности в значительном экономическом масштабе. Сектор строительных материалов является многогранным и обширным, но, как правило, не включается в статистику строительной отрасли, которая охватывает деятельность на местах выполнения работ различными подрядчиками, такую как подготовка участков, работы на участке и сборка объектов. Статистические данные показывают, что производители, поставляющие товары для строительства, входят в состав широкого спектра других отраслей, таких как производители изделий из дерева, бумаги, минералов, металлов, резины и пластмассы, машин, электрических компонентов и систем, оборудования для автоматизации и так далее. Материалы являются частично серийными стандартными изделиями, но значительная их часть изготавливается на заказ, то есть изготавливается в ограниченном количестве для конкретных строительных объектов и проектов.

Исследование Экорис (2011) выявило следующие подсекторы, относящиеся к строительному сектору: производство столярных изделий; производство кирпича, черепицы и строительных материалов из обожженной глины; производство цемента, извести и гипса; производство изделий из бетона, гипса или цемента; резка, обработка и отделка декоративного и строительного камня; и производство металлоконструкций. Основываясь на этой статистике, оборот европейских производителей строительной продукции в 2009 году оценивался в 360 миллиардов евро, а численность работников составляла 2,6 млн (Экорис). В исследовании отмечается, что ряд других подсекторов включает в себя производство, связанное со строительством, но доля таких секторов не может быть обозначена с высокой степенью точности. Нормативы в области строительных изделий и материалов (CPR) Европейского Союза (ЕС) предлагает другой подход для определения строительных материалов следующим образом (CPR 2011): постоянно используемые в готовой продукции строительных работ, в таких работах как строительство зданий. Большинство материалов должно иметь маркировку «CE» на рынке ЕС. В целом, отрасль строительных материалов может рассматриваться в качестве посредника, расположенного между рядом основных отраслей обрабатывающей промышленности и более узко определенным строительным сектором (рис. 13.1).

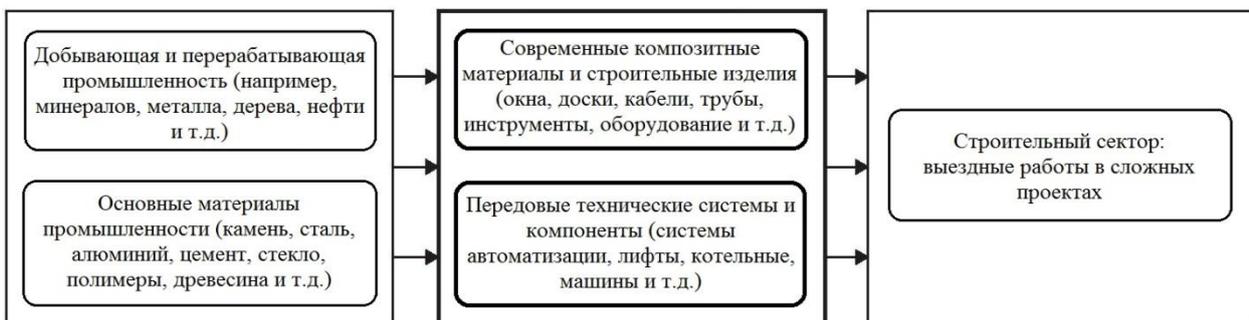


Рис. 13.1. Посредническая позиция строительной отрасли в ценностной цепочке.

В литературе, посвященной инновациям в строительстве, изготовители материалов идентифицированы как смежный сектор, а различия в операционных моделях и инновационной деятельности между подрядчиками и изготовителями признаются, к примеру, у Карассуса (2004). Было отмечено, что строительство ориентировано как на производство сложных систем, так и на то, что организация производства основана на проектах, что имеет значительные последствия для развития

инновационных процессов в отрасли (например, Уинч, 2006, Ганн и Солтер 2000). Что же тогда можно сказать о создании инновационных материалов? Влияние строительных материалов на стоимость строительства (Ларсон и соавт. 2006), производительность (Гудрум и соавт. 2009; Жаркас 2010), выполнение строительного проекта (Слотер 2000), производительность завершенного здания (Хендерикс и соавт. 2002) и окружающую среду (Санд и соавт. 2012) доказало свою значимость. Кроме того, исследователи пришли к выводу, что большинство строительных инноваций происходят от производителей материалов и компонентов, чьи общие инвестиции в НИР являются крупнейшими в расширенном секторе недвижимости и строительства (Паякала и соавт. 1992; Ганн 1997; Коскела и Врейхоф 1999; Прис и Доре 2005; Мэнли 2008 и Озорхон и соавт. 2010). Кроме того, радикальные инновации более вероятны в этой части расширенного сектора, нежели чем в других. Тем не менее, большинство инновационных строительных материалов исключено из анализа строительной отрасли (Уинч 2003). За исключением нескольких статей, например, таких как Хансен (2006), Слотер (1993, 2000) и Орставик (2014), литература по инновациям в строительных материалах ограничена.

В этой главе рассматривается, как производители воспринимают инновационный контекст в Финляндии с 1960-х годов, когда начали появляться многие современные строительные технологии. Анализ основан на качественных данных проекта, касающегося инновационного контекста и процессов производителей строительной продукции, который был недавно проведен и представлен ведущим автором (Куккари 2013). В национальной экономике Финляндии 66% инвестиций осуществляются в строительном секторе, а его доля в занятости составляет 15% (включая услуги по проектированию зданий, управлению недвижимостью и производству продукции). Количество человеко-лет в обрабатывающей промышленности в 2012 году составило 80 000 и 145 000 на рабочих местах в том же году (RT 2013).

Практическое исследование, обсуждаемое в этой главе, включает в себя тематическое исследование, в котором стратегии фирм в разработке продукции и на уровне корпоративных коммуникаций и маркетинга были довольно детально проанализированы. Первичные данные были собраны в ходе интервью с представителями производителей, ассоциаций и исследовательских организаций. Справочная литература состояла из историй, биографий, технических документов и документов, опубликованных правительственными и промышленными организациями. Компании были отобраны с помощью процесса, нацеленного на выявление ведущих новаторов, оказывающих влияние на строительный сектор за пределами их собственного портфолио. Процедура отбора включала интервью с представителями промышленных ассоциаций, обзор литературы, особенно по отчетам об оценке программ Финского агентства финансирования инноваций (TEKES), показывающих вовлеченные компании и их деятельность, а также анализ данных в реестрах клиентов и публикаций Исследовательского центра, указывающий ключевых участников, продвигающих инновации в материалах и строительстве. Из ассортимента была выбрана конкретная инновационная продукция для более тщательного изучения на основе аргументов экологического маркетинга. Инновации были детально изучены, чтобы выяснить, были ли они разработаны для улучшения экологических показателей и в какой степени маркетинг был дополнен экологическими аспектами.

Экологические проблемы стали ключевыми вопросами в стратегической работе международных, национальных и региональных организаций в области строительства в течение 1990-х годов. Первая международная конференция по устойчивому строительству была проведена в Тампе в 1994 году и представила следующее определение устойчивого строительства: «создание и ответственное поддержание здоровой антропогенной среды, основанной на ресурсосберегающих и экологических принципах» (Бордо 1999). Международный совет по исследованиям и инновациям в строительстве (СІВ) опубликовал свою Программу XXI века по устойчивому строительству вместе с другими крупными международными организациями в 1999 году (СІВ 1999). Сегодня принципы устойчивости постепенно внедряются в виде добровольных стандартов, методов оценки, рейтинговых систем и программного обеспечения, которые поддерживают проектирование зданий. Отчасти как следствие растущих знаний о воздействии на окружающую среду в течение жизненного цикла зданий, больше внимания было уделено также строительной продукции.

Для выполняемого анализа были использованы данные отслеживания экологических целей. Важно, что имеющиеся данные позволили провести глубинный анализ того, что составляли фактические факторы инноваций и стратегии разработки материалов в соответствующих фирмах, и, следовательно, послужили основой для выявления возможного несоответствия между маркетинговыми стратегиями и фактическими инновациями в материалах. Приведенные здесь данные получены из Финляндии, но тенденция, описанная в предыдущем параграфе, имеет международный резонанс и влияет как на разработку политических стратегий, так и на исследования в области строительства. Исследование,

запрошенное Комитетом Европейского парламента по промышленности, исследованиям и энергетике об эко-инновациях, подчеркнуло важность производства и материалов:

При рассмотрении влияния эко-инноваций на эффективность использования ресурсов или энергии, наибольшую выгоду можно получить при рассмотрении «восходящей» или производственной части цепочки поставок (ITRE 2009).

Существенная часть политических и нормативных мер направлена на повышение энергоэффективности зданий. (См. также соответствующее обсуждение о технологии микрогенерации в главе 6 в этом томе). До настоящего времени большинство мер предпринималось для улучшения и модификации существующих решений и процессов. Это согласуется с выводами исследования, сделанными Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), проведенного в 2007 году. В этом обзоре делается вывод о наличии широкого спектра доступных и экономически эффективных технологий и ноу-хау для снижения потерь энергии во время эксплуатации зданий. Сегодня (МГЭИК, 2007 г.), но и в долгосрочной перспективе, требуются дальнейшие технологические и инновации в материалах, такие как те, которые предложены в технологических дорожных картах, составленных сотрудниками Европейской комиссии (Европейская комиссия 2011) и Международного энергетического агентства (ОЭСР)/МЭА 2013).

Расширенный контекст составляющих компонентов инноваций в строительных материалах сформировался благодаря тому, что значительное политическое внимание уделялось глобальным экологическим и климатическим проблемам, а также на фоне необходимости снижения огромных экологических последствий строительного сектора в результате использования энергии, выбросов CO₂, использования химических веществ, и так далее. Влияние на составляющие в значительной степени оказали политические стратегии, сформулированные на уровне правительства, для решения проблем экологической безопасности. Тем не менее, на составляющие компоненты инноваций в сфере строительных материалов в Финляндии на протяжении многих лет оказывало влияние стремление связать научные и промышленные исследования с процессами развития в строительном секторе в целом, особенно в секторе строительных материалов и изделий. Таким образом, ключевой вопрос, который будет обсуждаться в этой главе, заключается в том, как эти две разные силы, возникающие в значительной степени в политике на уровне общества, с собственной заинтересованностью отрасли в получении прибыли от инноваций в материалах, вместе сформировали инновационную деятельность в создании материалов и изделий.

Постоянное развитие инновационной составляющей строительных материалов в Финляндии

Эцковиц и Лейдесдорф в ряде книг и статей (например, Эцковиц и Лейдесдорф 1997 и 2000) разработали так называемую модель инноваций Triple Helix. Эта модель формулирует системный взгляд на инновации, в котором активное взаимодействие трех основных секторов (отрасль, университет и правительство) является основополагающим для всех инновационных процессов и для общего функционирования различных видов инновационных систем. Отражая идею Мительки и Смита (2002) о цикличности изучения политики и научного обучения, основа политики Финляндии была вдохновлена теорией инноваций, в то время как действия и результаты политики Финляндии дали новые данные и другие материалы для дальнейшего развития теории инноваций.

В течение десятилетий трехстороннее взаимодействие между правительством, исследовательскими организациями и отраслями в Финляндии было рабочей моделью для нескольких областей. Это также касается разработки национальной стратегии экологически безопасного развития (ОЭСР 2006). Национальные стратегии, затрагивающие, в первую очередь, направления инноваций в строительстве, представлены Министерством занятости и экономики и Министерством окружающей среды. Их стратегии и планы действий, как правило, составляются в процессе взаимодействия с отраслевыми ассоциациями и другими сторонами.

Министерство занятости и экономики играет центральную роль в формировании инновационных стратегий для страны. Центром технологий и инноваций TEKES управляет министерство, и он является основной финансирующей организацией совместных технологических исследований с 1983 года. Центр начал координировать отраслевые технологические программы в начале 1990-х годов. Они были ориентированы на материалы, при этом были предприняты меры по разработке бетона (в 1992-1996 гг.), стали (в 1995-2000 гг.) и дерева (в 1996-1998 гг.). Примером, связанным с темой настоящей главы, является программа «Экологические технологии в строительстве», которая упрочила глобальную новаторскую роль финской промышленности по производству полиуретанов в отказе от соединений хлорфторуглеродов (ХФУ) в 1994–1999 годах (TEKES 2000). В конце 1990-х годов технологические

программы были переориентированы и в основном рассматривались как инструменты, способствующие формированию кластеров (ТЕКЕС 2003). Получившаяся стратегия развития кластера недвижимости и строительства осуществлялась в рамках пяти технологических программ в течение 1997–2007 годов. Цель состояла в том, чтобы начать и усилить научно-исследовательскую и инновационную деятельность, увеличить размер технологических программ и продвигать научно-исследовательскую деятельность, управляемую компанией. Согласно отчету об оценке, разработка программного обеспечения и услуг явилась большим приоритетом, чем разработка строительных материалов (ТЕКЕС 2009). Однако программы ТЕКЕС этого периода были явно более общими, нежели чем более поздние версии, такие как программа «Устойчивые сообщества» (2007–2012 гг.), которая создана для стимулирования предпринимательской деятельности в области проектирования, строительства и технического обслуживания экологически безопасных и энергоэффективных зданий.

Министерство занятости и экономики также начало подготовку новых типов государственно-частных организаций для проведения стратегических исследований и разработок. Компания RYM Oy была основана в 2009 году как стратегический центр науки, технологий и инноваций антропогенной среды. У RYM сегодня 53 владельца (акционера), среди которых девять производителей продукции и семь исследовательских организаций; остальные включают, например, разработчиков, подрядчиков, консультантов и региональные советы (городов). Основными тематическими областями, охватываемыми организацией, являются энергоэффективность, строительные модели и процессы, конкурентная инфраструктура антропогенной среды и ориентированные на пользователя пространства антропогенной среды. В соответствии с руководящими принципами инновационной политики, опубликованными Министерством экономики и окружающей среды (TEM 2009), финансирование предоставляется крупным программам НИР, координируемым стратегическими центрами.

Финляндия была одним из лидеров в исследованиях и разработках методов оценки воздействия строительной продукции и зданий на окружающую среду и продвижения экологических решений. С середины 1990-х годов были проведены общественно поддерживаемые программы НИР, такие как Экологическое строительство Академии Финляндии в 1995–2002 годах (FA 2002), Программа исследований экологических кластеров нескольких министерств в 1997–2000 годах (ТЕКЕС 2001b; Хеккинен и соавт. 1999) и государственная программа экологически безопасного строительства Финляндии на 1998–2002 годы, которая направлена на ускорение процессов развития, таких как экспериментальный пригород Вийки в Хельсинки (Хельсинки 2005), уже запущены.

Что еще более важно с точки зрения изготовителей материалов – это то постепенная трансформация строительных норм и правил в Финляндии. Правила включают законы и уставы парламента и Строительный кодекс, который регулируется Министерством окружающей среды. Строительный кодекс принят в 1976 году и первоначально разрабатывался на основе более конкретных кодексов, охватывающих технические требования, касающиеся конструктивных свойств и пожарной безопасности, а также других рекомендаций и правил, в значительной степени исходящих из профессиональных организаций, представляющих общепринятые методы и нормы проектирования в отрасли. С 1995 года Строительный кодекс адаптирован к директивам и правилам Европейского Союза. Реализация европейского законодательства (Директива о строительной продукции (CPD) и Постановление о строительной продукции (2011), десять стандартов Еврокода (EN1990 – EN1999) для проектирования зданий и других строительных работ и строительных материалов, Директива об энергоэффективности зданий (EPBD) в 2002 году и ее продолжение (EPBD 2010)) вызвала серьезные изменения в национальном законодательстве Финляндии.

СРР и EPBD являются регулирующими механизмами, посредством которых реализуются стратегии устойчивого и экологического безопасного развития Европейского Союза, которые устанавливают требования к строительным материалам и изделиям. Они представляют собой механизмы, создающие основу для инноваций в сфере строительных материалов, которые очень далеки от того, чтобы служить лишь темой для политического обсуждения. Таким образом, смена дискурса инновационной политики, несомненно, сопровождалась ощутимыми и вытекающими из этого изменениями в структуре, с которой должны иметь дело отдельные компании и отрасль в целом, и к которой они должны адаптироваться.

Постоянное развитие отраслевых стратегий

Принимая во внимание факты развития составляющих компонентов инноваций в строительных материалах в Финляндии, представленные в предыдущем разделе, становится очевидным, что в финской инновационной политике в сфере строительства произошел сдвиг. Кроме того, может

показаться, что это привело к изменению ориентирования системы исследований и разработок, связанных с промышленностью. Есть признаки отклонения от технологий, основанных на материалах и инновациях, в сторону экологических (или «зеленых») инноваций. Иными словами, произошла смена ориентира с технологического продвижения на стратегию, ориентированную на спрос, служащую для решения проблем, с которыми сталкиваются стороны в антропогенной среде, а затем, в частности, проблем, связанных с экологической безопасностью.

Предыдущие исследования, посвященные инновационной деятельности финских изготовителей строительных материалов (Куккари, 2013), показали, что политические инициативы, общественные ресурсы и совместные меры были важны и затронули участников на мезоуровне, в частности, организации в секторе недвижимости и строительства, не в последнюю очередь Конфедерацию строительной промышленности Финляндии RT (CFCI). Эта головная организация, в которую входит около 2700 различных компаний-участниц. RT является важной лоббистской организацией для этих работодателей. Ее членская организация изготовителей строительных материалов (Rakennus tuoteteollisuus RTT ry) объединяет 130 компаний.

Производители строительных материалов принадлежат к различным ассоциациям, обычно организованным вокруг основных материалов для несущих сооружений, таких как бетон, сталь, дерево и пластмасса. Все эти ассоциации берут на себя роль инициаторов, брокеров и координаторов НИР, имеющих отношение к их конкретным фирмам-участницам. RT и ассоциации совместно профинансировали несколько скоординированных программ и проектов. RT также сыграла ведущую роль в подготовке стратегической исследовательской программы RYM, упомянутой ранее.

В течение первого десятилетия нового тысячелетия отрасль явно придерживалась кластерного мышления и предприняла ряд мер по развитию стратегических отношений между всеми сторонами сектора недвижимости и строительства и исследовательским сообществом. Это подтверждается, например, тем фактом, что Конфедерация координировала подготовку общепромышленного проекта Vision 2010: Основы благополучной жизни. Отчет «Об антропогенной среде 2025» был опубликован как продолжение работы «Основы благополучной жизни» в 2010 году KiRa Forum, группой сотрудничества из 13 национальных организаций с участием RT, таких торговых ассоциаций, как ассоциации архитекторов, консультантов по проектированию, владельцев недвижимости и поставщиков услуг, и Финская ассоциация гражданских инженеров (RIL). По информации этой группы, будущие материалы для строительства будут изготавливаться (KiRa 2011) таким образом, чтобы была учтена материальная эффективность; материалы были просты в обслуживании и замене; уменьшился объем выбросов в процессе производства; проектирование учитывало жизненные циклы всех материалов и изделий; отходы использовались в процессах генерации энергии (KiRa 2011).

Совершенно очевидно, что изменение политики на правительственном уровне оказало влияние на ведущие отраслевые организации работодателей. RT провозгласила официальные взгляды на устойчивое строительство и энергоэффективность в двух брошюрах в 2010 году (RT 2010a, 2010b); Конфедерация поддержала исследования и разработки в области методов экоэффективных и устойчивых строительных изделий и зданий с 1990-х годов (TEKES 2000). Конфедерация была представлена в нескольких рабочих группах Министерства окружающей среды по таким вопросам, как эффективность использования ресурсов, и совсем недавно она начала совместный проект по зданиям с нулевым потреблением энергии (RT 2014).

Инновационные стратегии в составе финских строительных материалов

Политика и действия изменились на уровне национальной политики и на организационном уровне. Что же тогда с фирмами в отрасли строительных товаров? Изменились ли их инновационные стратегии? Оглядываясь на несколько десятилетий назад, становится ясно, что сборные железобетонные конструкции были основным направлением строительных технологий в Финляндии с 1970-х годов, что связано с высоким спросом на жилье и тенденциями в общей финской экономике. Конструкция на основе стали была разработана, в частности, в 1990-х и 2000-х годах, но технологии не удалось завоевать основные рынки офисного и жилого строительства. Деревянное строительство также было развито, но было конкурентоспособным только в секторе малого домостроения, по крайней мере, до последних лет, когда оно стало актуальным в контексте устойчивого строительства (TEM 2013). С середины 1980-х годов строительство и проектирование с помощью информационных технологий было ключевым направлением исследований и разработок (Бьорк 2009; TEKES 2009).

Эта общая картина представляет собой ситуацию, в которой инновации в материалах были в значительной степени ориентированы на технологии и рынок. Основные изменения в контексте

инноваций были вызваны интернационализацией компаний с конца 1980-х годов и вступлением Финляндии в Европейский союз в 1995 году. Кроме того, цементная, бетонная и сталелитейная промышленности были полностью реорганизованы в начале 1990-х годов из-за спада, вызванного распадом Советского Союза. Компании сократили инвестиции в НИР, но в течение этих лет кардинальных изменений были поддержаны программы технологий, ориентированные на материалы (TEKES 2009). Первые европейские совместные проекты также запущены в это время и были значимы, особенно для сектора стального строительства.

Некоторые из участвующих компаний входят в число тех, которые были изучены Куккари (2013), и сильно отличались размером, оборотом и ассортиментом. Четыре из этих компаний (Parma, Consolis, Rautaruukki и MetsäWood) сегодня являются ведущими изготовителями на внутреннем рынке в своих специфических технологических областях, и они играют ключевую роль в долгосрочных промышленных программах НИР TEKES, касающихся бетонных, стальных и деревянных строительных технологий. Сегодня эти фирмы участвуют в деятельности RYM и создают аналогичный центр, посвященный лесному сектору (финский кластер биоэкономики [FIBIC]). Данные об инновационной деятельности этих фирм охватывают около 40 лет. Две другие компании (Ragoc и Reikko) добились значительных успехов на международном уровне за период около 30 лет благодаря постоянным инновациям в материалах.

Все изученные компании и выбранные инновационные материалы для каждой из них перечислены в таблице 13.1. Две фирмы, Parma и Rudus производят бетон или изделия на его основе, а их предшественники крупные компании были ведущими производителями по переходу на сборные железобетонные

Таблица 13.1 Информация о компаниях в 2013 году и изученных случаях инноваций в отношении экологических целей при создании инноваций в продуктах.

Пример компании и ее нынешний ассортимент	Данные 2013 в г.					
	Год основания ¹	Оборот млн евро	Позиция ³	Персонал	Член в RT/ RTT	Акционер RYM
Parma, принадлежит международной компании Consolis - Сборные бетонные и многокомпонентные компоненты	1993	145.6	16	714	RTT	Да
Rudus, принадлежит международной компании CRH - Индивидуальные бетоны, переработка бетона	1999	378.0	10	1155	RTT	Да
Peikko, международная финская компания - Соединительные изделия для бетонных конструкций, изделия для композитных конструкций	1965	126.0	20	1058	RTT	Нет
Ruukki Construction, принадлежит международной компании Rautaruukki (будет объединена со шведским SSAB в этом году) - Стальные и тонкостенные стальные конструкции, решения для кровли, фасады, сэндвич-панели, строительные концепции	1960	722.0	5	3093	RTT	Да
Paroc, финская международная компания - Изоляция из каменной ваты, сэндвич-панели с сердцевиной из каменной ваты	1980	433.1	9	2059	RTT	Да
Ekovilla, международная финская компания - Сыпучие или панельные изделия для теплоизоляции из древесного волокна, переработанная бумага в качестве сырья	1979	20.5	47	52	RTT	Нет
Neapro, финская компания, работающая в Финляндии - Модульные компоненты для дома и офисных зданий, пристройки, ванные комнаты и шахты лифта; полностью оборудованные и укомплектованные; поставщик услуг	2006 (-2013)	5.1 ²	-	10	-	Нет

Пример компании и ее нынешний ассортимент	Данные 2013 в г.					
	Год основания ¹	Оборот млн евро	Позиция ³	Персонал	Член в RT/ RTT	Акционер RYM
Reponen, финская компания, работающая в Финляндии - Подрядчик по бетону и деревянным многоэтажным жилым зданиям и владелец производителя бетонных компонентов	1952	24.0	37 ⁴	82	RT	Нет
MetsäWood, часть международной компании MetsäGroup - LVL (клееный брус), клей, деревянные доски, конструктивные системные решения	1934	897	4	2490	RTT	Нет ⁵
SPU, финская международная компания - полиуретановые изоляционные изделия с повышенной огнестойкостью, индивидуальные решения, строительные концепции	1977	24.3	45	67	RTT	Да

1 Год основания относится к применимой бизнес-модели.

2 Данные за 2012 год.

3 Позиция относится к позиции среди крупнейших производителей строительной продукции в Финляндии на основе оборота (Rakennuslehti 2014).

4 Положение среди крупнейших подрядчиков в Финляндии.

5 MetsäWood принадлежит FIBIC, который является центром лесного сектора.

конструкции. Новая технология достигла 60% доли рынка жилищного строительства к концу 1970-х годов и 70% к концу 1980-х годов (SBK 2009). Parma сегодня является ведущим отечественным производителем в Финляндии. Rudus является пионером в производстве товарного бетона в Финляндии и до сих пор является его ведущим производителем. Ruukki Construction производит широкий ассортимент продукции на основе стали, и ее роль в развитии сектора стальных конструкций была важнейшей в 1980-х и 1990-х годах в рамках программы FinnSteel (Густафссон 2010, ТЕКЕС 2001а). Недавно компания подписала контракт на совместные исследования с двумя различными исследовательскими организациями на сумму 2,5 млн. евро на 2014–2017 годы. MetsäWood - крупный международный производитель различных изделий из конструкционной древесины, в том числе клееного бруса. Reikko производит стальные детали для композитных конструкций и соединителей для бетонных конструкций. Paigos производит теплоизоляционные изделия из минеральной ваты и сэндвич-панели с шерстяной основой; Ekovilla производит изоляционные материалы из древесного волокна и переработанной бумаги. Neapro изготавливает стальные трехмерные модули для многоэтажных зданий, а Reropen является подрядчиком многоэтажных жилых зданий. SPU производит инновационные огнеупорные изоляционные материалы на основе полиуретана. Инвестиции этого производителя в НИР составляют около 4% от оборота. Все эти производители продукции, за исключением Neapro, имеют международные операции и торговлю.

Основные выводы ситуационного исследования стимулирования инноваций, согласно опыту этих фирм, представлены в таблице 13.2.

После рассмотрения результатов и исходных данных становится ясно, что инновации в области строительных материалов имеют различные источники и движущие силы. Многие идеи были привезены из-за рубежа и применены к финским реалиям, и их можно было использовать в связи с конкретными компетенциями компании. Более ранние нововведения в основном были обусловлены технологическими исследованиями и разработками, часто в сотрудничестве с институтами государственного сектора. В некоторых случаях конкурентная сила была повышена за счет использования системных решений, основанных на программных инструментах и автоматизированном производстве (CAD-CAM, робототехника и т. д.). Существенным изменением в предложении стала разработка строительных концепций как производителями, так и подрядчиками, что повлияло на цели инновационной деятельности производителей продукции. Например, концепция здания Reropen была разработана при сотрудничестве с производителями окон, теплоизоляционных материалов и вентиляционного оборудования; Paigos и Rautaruukki также изменили свои решения в отношении стеновых панелей так, чтобы они соответствовали требованиям энергоэффективности. Таблица 13.3 суммирует выбранные инновации, ориентированные на экологическую безопасность, и контекст, в котором эти конкретные инновации имели место.

Государственные стратегии и программы финансирования имели большое значение для НИР у всех компаний. Прочная позиция бетонного строительства за пределами площадки была установлена в качестве общенациональной меры с участием всех сторон. Программы государственного финансирования предусматривают развитие стальных конструкций, цифровизацию производственных процессов, процессов проектирования и строительства и методы, способствующие достижению целей в области охраны окружающей среды и устойчивого развития. С 1995 года Европейское парламент все больше влияет на национальное управление в Финляндии, но трехсторонние рабочие процедуры в этой стране в течение десятилетий оставались схожими.

Таблица 13.2. Примеры фирм и описания инновационных примеров с вопросами окружающей среды.

Компания	Контекст и стимулы инноваций в основных фазах инновационной деятельности	Инновация в материалах с учетом экологических целей или маркетинговой стратегии
Parma (и ее предшественник)	<p>Портфель сборных компонентов для жилых многоэтажных домов в 1970-е годы - в соответствии с национальной системой открытых зданий («система книжных шкафов»), которая была создана совместными усилиями всех сторон. Мероприятия были инициированы и поддержаны Министерством внутренних дел из-за огромных потребностей в жилье. Сначала были изучены десятки зарубежных систем. Материалы и национальная строительная система были адаптированы к офисам и другим типам зданий в 1980-х годах. Внедрение ИКТ началось в середине 1980-х годов. В 1990-х годах программа TEKES для отрасли расширила портфели, передовые методы проектирования и усилила развитие BIM</p>	<p>Эко-свая - это предварительно симметрично напряжённая винтовая свая, которая имеет рациональную длину и уменьшенное сечение, следовательно, требует меньший объём бетонирования. Уменьшенный вес позволяет осуществлять более эффективную транспортировку, что также уменьшает энергозатраты.</p>
Rudus (и ее предшественник)	<p>Основы индустриализированной технологии производства бетона на месте были разработаны в 1980-х годах с целью улучшения конкурентных позиций в отношении сборных конструкций. Технологии на местах получили дальнейшее развитие благодаря внедрению ИКТ на бетонных заводах (сортировка, новые добавки), технологиям композитного строительства и ускорению строительных процессов в 1990-х годах; в 2000-х годах на основе японского изобретения был разработан самоуплотняющийся бетон, основанный на глубоких знаниях о классификации бетона и передовых химических веществ.</p>	<p>«Зеленый бетон» снижает выброс углерода примерно на 20–50%. Он включает в себя комплексную модель работы: заводы по производству товарного бетона расположены рядом с клиентами. Приобретается тип цемента с меньшим выбросом углерода. Количество клинкера уменьшается благодаря собственной технологии смешивания.</p>
Peikko	<p>Новый тип железобетонной композитной балки был разработан в конце 1980-х годов, когда бетонная промышленность разработала собственные решения для тонких полов, в частности для офисов, и сталелитейная промышленность способствовала созданию композитных конструкций в Европе. Это нацелено на конкурентное преимущество в предоставлении технических преимуществ и гибкости помещений, запрошенных владельцами зданий; базовый продукт был слегка модифицирован в 1997 году благодаря новой автоматической производственной линии. В 2000-х годах была разработана система составных компонентов и их соединений для обслуживания клиентов.</p>	<p>Композитная балка позволяет сэкономить до 30% материала благодаря взаимодействию между деталями. Это снижает материальные затраты и повышает удобство использования в различных конструкциях строительных помещений.</p>
Ruukki	<p>Основание компании в 1960 году привело к созданию новой конкурентной позиции в</p>	<p>Энергоэффективная концепция зала, основанная на сэндвич-панелях с сердцевиной</p>

	<p>финском строительстве. Стратегия изначально должна была предложить альтернативы импортным товарам, но в 1970-х годах акцент был перенесен на конкуренцию с бетонными строительными изделиями. Изделия из стали были разработаны в двух направлениях: так называемые тяжелые конструкции для рам и тонкостенные конструкции для компонентов, используемых в стенах и крышах всех видов зданий. Ассортимент изделий из конструкционной тонкостенной стали был разработан в 1980-х годах с использованием листов, шипов и прогонов. Сооружения были доработаны до компонентов для стен и крыш путем их объединения с другими материалами и улучшения тепловых и акустических характеристик в 1990-х годах. ИКТ была принята как часть производственных и технических услуг в 1980-х годах.</p>	<p>из стекловаты, улучшает тепловые характеристики всей оболочки в трех областях: панель, все детали соединения и методы сборки. Также была разработана служба проектирования, включающая программное обеспечение для моделирования и гарантию энергоэффективности. SaintGobain Isover улучшил содержание вторичной переработки в стекловате.</p>
Paroc	<p>Новый тип сэндвич-панелей был разработан для легких конструкций, в основном используемых в промышленных и коммерческих зданиях. В Европе технология все еще находилась в разработке в то время. Конкурентным преимуществом по сравнению с панелями с пластиковой сердцевиной была противопожарная безопасность, достигнутая за счет каменной ваты и произведенная самой компанией. Этап изобретения продукта занял два года, и все последующие этапы инновации в материалах касались частичных модификаций изделий, обработки поверхности, соединений или условий использования.</p>	<p>Сэндвич-панель толщиной 300 мм была разработана с учетом требований энергоэффективности. Новое направление исследований и разработок - оптимизация прочностных и термических свойств шерсти. Программа устойчивого развития компании направлена на сокращение потребления энергии и CO₂.</p>
Ekovilla	<p>Производство рыхлой теплоизоляции из переработанной бумаги было разработано в США, и технология была куплена отсюда компанией. В то время существовала техническая поддержка для инвестиций в экономию энергии. В 2010 году компания выпустила изоляционные листы на рынки.</p>	<p>Сегодня теплоизоляция из бумажных отходов продается с экологическими аргументами, такими как сохранение природы; возобновляемый материал, небольшое количество воплощенной энергии; подлежит вторичной переработке и повторному использованию в дальнейшем; материал улавливает CO₂ в течение всего жизненного цикла; изоляция снижает энергопотребление здания.</p>
Neapro	<p>Концепция постройки за пределами участка основана на готовых модулях и услугах «под ключ», которые были разработаны в конце 1980-х годов компанией, поставляющей помещения для судов. Была создана новая компания для разработки новой концепции здания и распространения ее на строительном рынке. Инновация была основана на технологиях, и, несмотря на четкую ориентацию на услуги и потребности пользователей, компания обанкротилась. Тем не менее, компания, которая первоначально разработала концепцию, все еще производит модули для зданий.</p>	<p>Концепция пассивного дома, основанная на технологии модульного строительства, была представлена как энергосберегающее решение для 3D каркаса (теплоизоляция между панелями была не менее 30 см в стенах и 50 см в кровлях). Вторичная переработка стали была использована в маркетинге.</p>
Reponen	<p>Концепция энергоэффективного здания была разработана для многоэтажного жилого</p>	<p>Концепция энергоэффективного многоэтажного жилого бетонного здания была</p>

	<p>здания с 2001 года. Первоначальная цель состояла в том, чтобы радикально сократить потребление энергии, но в настоящее время цели развиваются в направлении здания с почти нулевым потреблением энергии. Концепция реализуется через несколько решений, начиная с повышения энергоэффективности оболочки. В здании обычно нет отдельной системы отопления, а небольшая потребность обеспечивается вентиляцией. Каркасные конструкции были сделаны из бетона в первых применениях, и недавно были продвинуты деревянные здания. Светодиодное освещение предварительно установлено в некоторых помещениях, таких как кухни и ванные комнаты. Компания владеет также производством фасадных компонентов.</p>	<p>разработана совместными усилиями проектировщиков, производителей продукции и исследовательских организаций и координировалась самим подрядчиком. Многоэтажный жилой дом экономит около 70% потребления энергии благодаря концепции с низким энергопотреблением по сравнению с действующими правилами.</p>
MetsäWood	<p>Изделия LVL разработаны посредством технологии локализации материалов и изделий на американском рынке. Опытный завод был создан в 1975 году. Продукция не менялась с 1981 года – года начала промышленное производство. Вместо этого была разработана деревянная строительная система, основанная на портфолио производителей и обслуживании клиентов, особенно в 2000-х годах. Лоббирование с министерствами привело к новым правилам, которые позволяют использовать древесину для многоэтажных зданий в Финляндии.</p>	<p>Многоэтажное деревянное здание на основе продукции LVL является экологически чистым и экономичным. Строительство деревянного многоэтажного здания потребляет меньше энергии и вызывает меньше CO2 и других выбросов, чем бетонное здание. Кроме того, конструкции являются поглотителями углерода.</p>
SPU	<p>Полиуретан использовался в основном в промышленных и коммерческих зданиях и оборудовании до достижения новых целей в области энергосбережения. Новая фаза началась около 2000 года с целью увеличения использования в жилых и офисных зданиях с улучшенными тепловыми характеристиками по сравнению с другими изоляционными материалами. Материалы были разработаны для различных видов применения. Были направлены меры на повышение пожарной безопасности. Сотрудничество с другими производителями и подрядчиками привело к разработке решений для многоэтажных зданий с нулевым потреблением энергии.</p>	<p>Экологичная и огнестойкая полиуретановая изоляция EFR многоразового использования, упаковывается на поддоны многоразового использования и защищается упаковкой, пригодной для вторичной переработки. Компания начала использовать энергию ветра в 2000 году. Сохранение окружающей среды для будущих поколений является одной из основных ценностей компании.</p>

Таблица 13.3. Обобщение инновационных характеристик и стимулов.

Компания	Инновационные стимулы и проблемы в целом	Инновационный компонент	Экологический пример	Инновационная выгода в примере	Принятие стимулов устойчивости
Parma	- Спрос на быстрое/ низкозатратное строительство - Рыночная конкуренция, альтернативный поставщик	- Технология изготовления материалов, - Служба технической поддержки	Эко-свая для фундаментов	Сокращение использования материалов, уменьшенное потребление энергии и снижение выбросов CO ₂	Пример был разработан для экологических целей, и это новый тип продукции
Rudus	- Конкуренция с альтернативными материалами и строительными технологиями - Спрос на продукцию высокого/ особого качества	- Технология изготовления материалов - Концепция предоставления услуг	«Зеленый бетон»	Сокращение использования материалов, снижение потребления энергии и сокращение выбросов CO ₂	Пример был разработан для экологических целей на основе передовых технологий
Peikko	- Спрос на передовые строительные материалы и гибкость в офисах	Железобетонные композитные изделия/ технологии	Композитная балка для тонких полов	Уменьшенное использование материала, лучшая функциональность изделия	Дело не было изначально разработано для экологических целей
Ruukki Construction	- Конкуренция со стороны поставщиков альтернативных материалов/ изделий	- Технология производства и продукции, концепции и услуги в строительстве.	Здания с низким потреблением энергии	Уменьшенное потребление энергии	Дело было разработано для экологических целей, и это новый вид услуг и концепции здания
Paroc	- Добавленная стоимость использования собственного производства теплоизоляционных материалов	- Технология производства - сэндвич структура	Улучшенная сэндвич-панель и ее соединения	Уменьшенное потребление энергии	Дело было разработано для экологических целей, и является модификацией
Ekovilla	- Спрос на «натуральные» изделия с низким уровнем выбросов CO ₂	- Использование натуральных материалов в теплоизоляционных изделиях.	Изоляционный материал из переработанной бумаги	Снижение потребления энергии и сокращение выбросов CO ₂	Дело было разработано для экологических целей
Neapo	- Технологический переход (от судостроения)	- Технология изготовления и строительства и проектирование и другие услуги	Концепция здания на основе 3D модулей	Уменьшенное потребление энергии	Дело не было разработано для экологических целей, но было модифицировано и выставлено на рынок как энергосберегающее и пригодное для переработки
Reponen	- спрос на энергоэффективность (затраты)	- Подрядчик, услуги по поддержке проектирования	Концепция здания	Уменьшенное потребление энергии	Концепция здания была разработана для энергоэффективности

MetsäWood	- Рыночная конкуренция (альтернативные материалы) - Рыночный спрос на «натуральные» дома - Политика поддержки деревянного строительства	- Технология производства - Строительная техника	Концепция, проектирование здания	Сокращение использования материалов, снижение потребления энергии и сокращение выбросов CO ₂	Дело не было изначально разработано для экологических целей, но маркетинг изменился, опираясь на древесные аспекты
SPU	- спрос на энергоэффективность (затраты) - Положение о ХФУ - Положение о пожарной безопасности	- Технология производства - Технология материалов	Экоэффективные и пожаробезопасные теплоизоляционные изделия	Уменьшенное потребление энергии	Корпус был разработан для повышения энергоэффективности

Здесь видно, что общая экологическая осведомленность, которая было разработана на уровне правительства и в организациях, также оказала влияние на меры по разработке продукции и маркетинга ключевых фирм в финском секторе производства строительных материалов. Выбор фирм был важным и заметным в трансформации строительного сектора в Финляндии в прошлом, и они по-прежнему представляют лидеров инноваций: более половины членов RYM в соответствующем секторе. Поворот к экологическим инновациям в этих фирмах, крупных и малых, указывает на смещение акцента на использование технологий для увеличения прибыли в сторону общего подхода, благодаря которому отрасль и ее продукция рассматриваются как часть формирующейся устойчивой экономики.

Строительные фирмы были вовлечены в процесс уже в 1999 году – год, когда опубликованы методы и спецификации экологического строительства. Строительный кластер рассматривался как важный сектор для реализации национальных и европейских стратегий, касающихся целей в области окружающей среды и устойчивого развития. Национальные исследовательские программы заложили основу для трансформации инновационного контекста, и строительные фирмы активно участвовали и способствовали финансированию разработки методов оценки и принятия решений, связанных с устойчивым строительством. Путем совместных усилий министерств, исследовательских организаций, отраслевых лоббистских, профессиональных и исследовательских организаций были созданы пути для организации природоохранных исследований и разработок.

Финский строительный сектор стал первооткрывателем в мире в принятии экологических и устойчивых концепций и разработал новые подходы, осознавая более широкий контекст отрасли. Конфедерация финских строительных предприятий уже участвовала в девяностых годах в области природоохранных мероприятий, в которых участвовали крупные производители строительной продукции. Энергетический кризис 1970-х годов сделал проблему сохранения природных ресурсов вопросом, который некоторые производители рассматривали как новую рыночную возможность. Однако ужесточение регулирования стало необходимым толчком, прежде чем экологические цели стали общей частью задач производителей в области инновационной деятельности. Поначалу тенденция в большей степени учитывала интересы окружающей среды, а затем медленно влияла на маркетинговые аргументы производителей.

Настоящие инновации в материалах, определяемые экологическими целями, появились только в последнее десятилетие, когда ужесточение европейского и национального регулирования энергетических характеристик зданий стало основной движущей силой инноваций в материалах. Использование переработанных материалов, таких как бумажные или стеклянные отходы для изготовления теплоизоляции, в течение некоторого времени оставалось единственным примером изменений. В начале реализации изделий для композитного строительства подчеркивалась экономия материала, но интерпретировалась скорее как экономия затрат, нежели чем как экологическая ценность. В отношении модульного строительства аргументы об окружающей среде и экологической безопасности сначала использовались только в целях маркетинга, но в более поздний период – в качестве целей для улучшения основных решений.

Анализ в этой главе поставил под сомнение общие идеи об инновациях в промышленности, а именно, что инновации основаны исключительно на технологических и научных разработках, и преследуются фирмами в сфокусированных попытках повысить конкурентоспособность и прибыльность. В Финляндии государственная политика играла значительную роль в ориентировании деятельности компаний в области развития на протяжении нескольких десятилетий. Поведение фирмы заключается не только в максимизации прибыли, но и в том, что касается их деятельности и инноваций, и в настоящее время они думают о том, что имеет решающее значение для промышленности и общества. С точки зрения инновационной политики, как представляется, произошла общая переориентация с узкой ориентации на технологические инновации как источник экономического роста в фирмах на новую и более широкую ориентацию, в которой нормативные положения по обеспечению устойчивости являются ключевыми движущими силами. Анализ четких признаков того, что отрасль была интегрирована в эту переориентацию, был представлен в этой главе. Следовательно, не только политика, но и деятельность по развитию в отрасли были преобразованы.

Экологические и климатические проблемы все чаще становятся частью политических стратегий Финляндии, как и во всем ЕС. Реализация стратегий Евросоюза включает планы действий, программы НИР и расширенное регламентирование (иногда реализуемое посредством директив). Все это повлияло на ситуацию в Финляндии. Исследование отдельных фирм Финляндии, занимающихся производством строительных материалов, показало, как глобальные экологические и климатические проблемы повлияли на инновационную деятельность изготовителей строительных материалов в Финляндии через государственную систему и отраслевые организации. Политика по уменьшению воздействия на окружающую среду строительного сектора и связанных с ним секторов привела к новым направлениям инноваций и маркетинга в фирмах Финляндии. В этой главе показано, что взятый новый ориентир стал результатом нескольких стратегий, движущихся в одном направлении: экологическая безопасность – это забота клиентов, создающая спрос. Государственное финансирование исследований и инноваций больше ориентировано на устойчивость и экологическую безопасность, создавая толчок для поставок технологий. Кроме того, помимо деятельности на уровне организаций, появилась новая мотивация для перехода к ответственности за состояние окружающей среды, поскольку понятно, что это, несомненно, будет способствовать укреплению репутации фирм и сектора в целом.

Благодарность

Благодарим Финское агентство по финансированию технологий и инноваций TEKES (проект № 40479/20) и VTT за финансирование этого исследования.

Литература

Björk, B.-C. (2009), RATAS, a Longitudinal Case Study Of An Early Construction It Roadmap Project, *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)* (Special Issue Next Generation Construction It: Technology Foresight, Future Studies, Roadmapping, and Scenario Planning, 14: pp. 385–99. <http://www.itcon.org/2009/25>.

Bourdeau, L. (1999), Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of Visions from Various Countries *Building Research & Information* 27 (6): 354–66. doi: 10.1080/096132199369183

Carassus, J. (2004), *Construction Sector System, Innovation, Services*. CIB – Conseil International du Batiment, Congress on Construction, Innovation and Services, Toronto, Canada. May 2–7, 2004.

CIB (1999), *Agenda 21 on Sustainable Construction*. CIB Report Publication 237, 122. <http://cibworld.xs4all.nl/dl/publications/agenda21.pdf>. Accessed August 14, 2014.

CPR (2011), Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 Laying Down Harmonised Conditions for the Marketing Of Construction Products And Repealing Council Directive 89/106/EEC, *Official Journal of the European Union*, L88/5.

Ecorys (2011), *FWC Sector Competitiveness Studies – Sustainable Competitiveness of the Construction Sector*. Final report N° B1/ENTR/06/054. European Commission, http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/studies/sustainable-competitiveness_en.htm.

EPBD (2010), Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the Energy Performance of BUILDINGS (recast), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>. Accessed February 25, 2014,

- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1997), *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Pinter.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), *The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry- Government Relations*. *Research Policy*, 29: 109–23.
- European Commission (2011), *Materials Roadmap Enabling Low Carbon Energy Technologies*. Commission Staff Working Paper. 1609 final. Brussels: The European Commission. Available online: http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/materials-roadmap-elcet-13122011_en.pdf. Accessed February 2, 2014.
- EU (2011), *Roadmap to a Resource Efficient Europe: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions*. COM (2011) 571 final, Brussels, September 20, 2011.
- FA (2002), *Research Programme for Ecological Construction, Evaluation Report, Report 1/2002*. Publications of the Academy of Finland. Helsinki: Suomen Akatemia.
- Gann D. M. (1997), *Should Governments Fund Construction Research? Building Research and Information*, 25 (5): 257–67.
- Gann, D. M. and Salter, A. J. (2000), *Innovation in Project-Based, Service-Enhanced Firms: the Construction of Complex Products And Systems Research Policy*, 29, 955–72.
- Goodrum, P. M., Zhai, D. and Yasin, M. F. (2009), *Relationship between Changes in Material Technology and Construction Productivity*, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 278–87.
- Gustafsson, R.(2010),*Awareness, Institutional Entrepreneurship,And Contradictions In Emerging Technological Fields*. PhD dissertation. Helsinki University of Techonology, Industrial Engineering and Management. Yliopistopaino, Finland.
- Häkkinen, T., Huovila, P., Tattari, K., Seppälä, J., Pylkkö, T. and Leivonen, J. (1999), *Eco-Efficiency of Buildings and Construction Products, Preliminary Research*, <http://cic.vtt.fi/eco/esitutk-loppurap11-11-99.pdf> (in Finnish).
- Hansen, E. (2006), *The State of Innovation and New Product Development in The North American Lumber and Panel Industry*, *Wood and Fiber Science* 38 (2): 325–33.
- Helsinki (2005), *Eco-Viikki – Aims, Implementation and Results*. Helsinki: City of Helsinki and Ministry of Environment, http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf. Accessed February 21, 2014.
- Henderieckx, F., Koos, J., van Gassel, F. J. M., Scheublin, F. J. M. and Winch, G. M. (2002), *Building and Construction Process Innovation: A Framework for Measuring Innovation Performance*. Topic paper in Domain 8, *Performance Based Building (PeBBu) Thematic Network*, available online: <http://www.docstoc.com/docs/26270366/Process-innovation-in-the-construction-industry>. Accessed February 2, 2014.
- IPCC (2007), *Fourth Assessment Report, Working Group III, Chapter 6 Residential and Commercial Buildings*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), available online: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml. Accessed August 14, 2014.
- ITRE (2009), *Eco-innovation – Putting The EU on the Path to a Resource and Energy Efficient Economy*. Study and Briefing Notes. Requested by the European Parliament’s Committee on Industry, Research and Energy (ITRE). Policy Department, Economic and Scientific Policy.
- Jarkas, A. M. (2010), *The Influence of Buildability Factors on Rebar Fixing Labour Productivity of Beams*, *Construction Management and Economics*, 28: 527–43.
- KiRa (2011), *Our built environment now and 2025*. KiRa Forum, 46 p. At <http://www.kiraforumi.fi/attachments/2011-11-21T11-27-2857.pdf>, in Finnish. Accessed August 14, 2014.
- Koskela, L. and Vrijhoef, R. (1999), *The Prevalent Theory of Construction Is A Hindrance For Innovation*, <http://usir.salford.ac.uk/9424/>.
- Koukkari, H. (2013), *Modelling Concurrent Building Product Innovation Processes*. Final Project Report to Centre of Technology and Innovation TEKES. VTT Technical Research Centre of Finland, October 30, 2013. Available from the author.
- Larsson, B., Sundqvist, J. and Emmitt, S. (2006), *Component Manufacturers’ Perceptions of Managing Innovation*, *Building Research & Information*, 34 (6): 552–64.
- Manley, K. (2008), *Implementation of Innovation By Manufacturers Subcontracting To Construction Projects*, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15 (3): 230–45.
- Mytelka, L. K. and Smith, K. (2002), *Policy Learning And Innovation Theory: An Interactive And Co-Evolving Process*, *Research Policy*, 31: 1467–479.
- OECD (2006), *Good Practices In The National Sustainable Development Strategies of OECD Countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Available online: <http://www.oecd.org/greengrowth/36655769.pdf>. Accessed August 14, 2014.

OECD/IEA (2013), Technology Roadmap, Energy Efficient Building Envelopes. Paris: International Energy Agency. Available online: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapEnergyEfficientBuildingEnvelopes.pdf>. Accessed August 14, 2014.

Orstavik, F. (2014), Innovation as Re-Institutionalization: A Case Study of Technological Change in Housebuilding in Norway. *Construction Management and Economics*, 32 (9): 857–73.

Ozorhon, B., Abbott, C., Aouad, G. and Powell J. (2010), Innovation in construction. A project life cycle approach. Salford Centre for Research and Innovation in the built and human environment (SCRI), University of Salford, http://www.salford.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0003/297228/SCRIResearchReport4Innovation.pdf.

Pajakkala, P., Perälä, A.-L. and Matilainen, J. (1992), Developing Construction Industry. General View of The Sector – R&D Activities Of The Sector. Helsinki: Rakennustieto Oy (in Finnish).

Pries, F. and Dorée, A. (2005), A Century Of Innovation in the Dutch Construction Industry, *Construction Management and Economics*, 23: 561–64

RT (2010a), Sustainable Construction Prevents the Climate Change. Helsinki: The Confederation of Finnish Construction Industries (brochure in Finnish), <http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus/Ymp%c3%a4rist%c3%b6asiat/Julkaisuja/>.

RT (2010b), The Built Environment Is The Key For Energy-Efficiency. Helsinki: The Confederation of Finnish Construction Industries (brochure (in Finnish): <http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus/Ymp%c3%a4rist%c3%b6asiat/Julkaisuja/> Accessed February 25, 2014.

RT (2013), Societal Impacts of the Construction Industries (Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset). Slide set based on VTT's report prepared by Terttu Vainio, August 8, 2013, <http://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/Suhdanteet%20ja%20tilastot/Rakentamisen%20yhteiskunnalliset%20vaikutukset%202012.pdf>.

RT (2014), Construction Moves Toward Zero-Energy Buildings. News of the Confederation of the Finnish Construction Industries, <https://www.rakennusteollisuus.fi/Ajankohtaista/Tiedotteet1/2014/Lahesnollaenergiarakentaminen-lahestyy-vauhdilla/>.

Sand, H., Hjorth Lorenzen, K. and Burgos Nittegaard, C. (2012), Survey of Green Legislation And Standards In The Construction Area In The Nordic Countries. Background Note. Nordic Innovation Publication 2012:10. Oslo: Nordic Innovation.

SBK (2009), Tehdään elementeistä (Building with Prefabricated Components). SBK Säätiö. Betonitieto Oy. Jyväskylä: Gummerus.

Slaughter, E. S. (1993), Innovation and Learning During Implementation: A Comparison Of User And Manufacturer Innovations, *Research Policy*, 22: 81–95.

Slaughter, E. S. (2000), Implementation of Construction Innovations, *Building Research & Information*, 28 (1): 2–17.

TEKES (2000), Eco-Efficiency, New Directions in Construction. Environmental Technology Programme 1994–1999. Brochure. 12 p.

TEKES (2001a), Finnsteel Technology Programme 1995–2000. Evaluation Report by Lawson, M. and Burgan, B. National Technology Agency Tekes. Technology Programme Report 6/2001.

TEKES (2001b), Research and Technology Programme Activities in Finland. Technology Review 106/2001. 50 p. + App. 6 p. ISBN 952-457-025-4.

TEKES (2003), Towards a Competitive Cluster. An Evaluation of Real Estate and Construction Technology Programmes. Technology Programme report 6/2003. Helsinki. ISBN 952-457-103-x.

TEKES (2009), Building up a Cluster. An evaluation of real estate and construction technology programmes. Programme report 7/2009. Helsinki. ISBN 978-952-457-490-7 (in Finnish)

TEM (2009), Strategy and focus areas of the innovation policy 2010. The Ministry of Economy and the Employment, Innovation Unit. Oct. 2009 (in Finnish). Available: www.tem.fi/files/25902/Innovaatiopolitiikan_linjaukset_2010.pdf

TEM (2013), Strategic Programme for the Forest Sector (MSO) 2011–2015. Brochure. The Ministry of Employment and the Economy. Available: http://www.tem.fi/files/38263/3.MSO-esite_EN_4.12.2013.pdf

Winch, G. M. (2003), Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction. *Building Research & Information* 26, 4, 268–279. Winch, G. M. (2006), Towards a theory of construction as production by projects. *Building Research & Information*, 34, 154–163.

Wiley Blackwell также вашему вниманию предлагает следующие публикации:



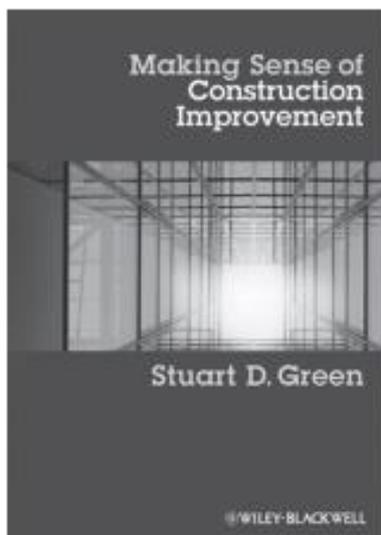
*Иновации в малых частных
практиках*
Лу и Секстон
ISBN 978-1-4051-9140-1



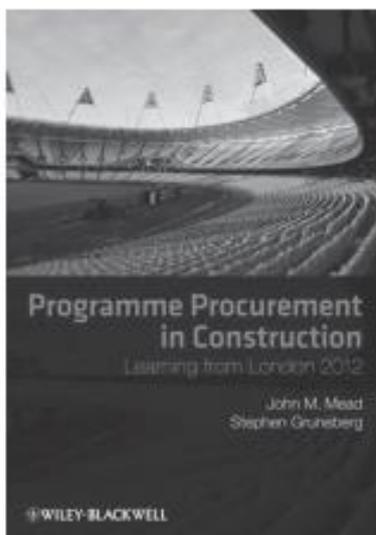
*Иновации в строительстве и
Усовершенствование технологии*
Акинтойе, Гоулдинг и Завди
ISBN 978-1-4051-5648-6



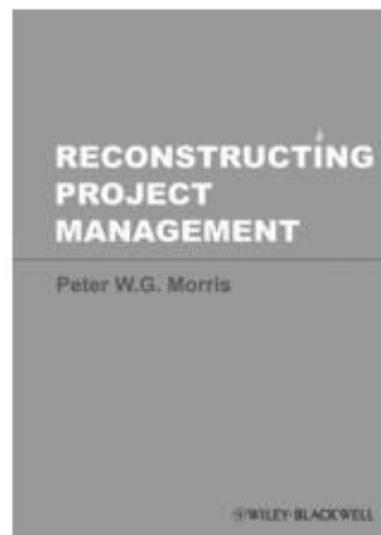
*Иновации, стимулирующие
клиентов*
Брэндон и Лу
ISBN 978-1-4051-7566-1



*Осмысление совершенствования
строительства*
Грин
ISBN 978-1-4051-3046-2



*Программа закупок в
строительстве*
Мид и Грунберг
ISBN 978-1-4051-5648-6



*Восстановление управления
строительством*
Моррис
ISBN 978-0-470-65907-6

Можете посмотреть наш полный каталог на www.wiley.com/go/construction

Алфавитный указатель

- доступность 5, 23, 26, 27, 28, 30, 32
принятие (инноваций) 6, 104,
доступность 5, 23, 26, 27, 28, 30, 32, 33,
агентство 33, 61, 96, 114, 122, 123, 128, 130,
147
двузначность 23
архитекторы 28, 80, 112, 113, 115, 116, 118
архитектура 36, 38, 41, 42, 43, 62
асимметричная информация 16, 17, 20
барьеры для инноваций 73
лучшие практики 3, 62
информационное моделирование в
строительстве
(BIM) 72, 73, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117,
118, 120, 142
строительные материалы 8, 145,
антропогенная среда 35, 133
построенный объект 18, 19, 130
бизнес-модель 89, 115,
сертификация 7, 92, 103,
агент изменений 86
клиенты 91, 93, 95, 99, 101, 103, 104, 105, 107,
109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119,
131
сотрудничество 7, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 52, 54,
55, 60, 117, 144,
конкуренция 2, 14, 34, 54, 145, 146
конкурентное преимущество 52, 53, 104, 142
конкурентоспособность 51, 147
комплексные системы 17, 18,
комплексность, сложность 3, 9, 15, 16, 27, 101,
110, 113, 127
конфликт 18, 35, 38, 42, 60
строительный сектор 5, 11, 35, 36, 48, 49, 75,
81, 83, 90, 134, 146
Строительный менеджер как генеральный
подрядчик
(CMGC) 8, 128, 129,
консультанты 47, 88, 99, 101, 105, 106, 130
потребление 91, 92, 93, 95, 96, 137, 144,
145, 146
подрядчик 8, 16, 17, 23, 25, 27, 28, 29, 38, 47,
70, 71, 81, 86, 88, 91, 99, 100, 101, 103, 104,
105, 106, 109, 112, 113, 116, 117, 118, 121, 122,
123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 136, 140,
141, 144, 145
договоры 67, 104, 106, 118, 121
сотрудничество 7, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 52, 54,
55, 60, 117, 144
расходы 3, 12, 18, 32, 48, 54, 60, 66, 124, 130
связь 16, 17, 19, 23, 27, 28, 32, 42, 68, 93, 101,
мастера 16, 18
креативность 130
культура 3, 13, 49, 54
определение (инновации) 4, 14, 14, 23, 67, 99
системы исполнения 17, 52, 62, 91, 131
спрос 8, 9, 49, 57, 68, 86, 98, 99, 112, 118, 121,
131, 136, 137, 145, 146, 147
требовательные клиенты 8, 118
проектирование-ставка-строительство (DBB)
136, 165–6, 168, 175, 179
проектирование-строительство (ПС) 8, 15, 23,
26, 27, 28, 33, 41, 42, 109, 113, 114, 121, 125,
распространение 3, 6, 9, 16, 35, 37, 49, 58, 60,
74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 91, 98, 99, 101,
106, 111, 112, 118
инвалидность 26, 31, 32
эко-инновации 61
экология 5
эффективность 3, 7, 16, 28, 36, 41, 48, 62, 71, 78,
103, 106, 108, 117, 123, 126, 128, 134, 136, 137,
возникновение 116
конечные пользователи 91
инженерия 41
инженеры 28, 41, 80, 112, 123
предприниматель 2, 12, 15, 20, 23, 50, 69, 135
предпринимательская функция 20, 23
экологический след 135, 147
влияние на экологию 59, 135,
экологические инновации 80, 84, 186
эксперимент 29, 33, 105
обратная связь 28
модель четырех ресурсов 112
фрагментация 7, 8, 108
географическое положение 82
правительство 6, 13, 59, 66, 113, 114, 115, 135,
скрытые инновации 48
стимулы для инноваций 13, 19, 132
включение 30, 90, 93, 95, 111, 122
промышленные сети 6, 7, 66, 67, 68, 69, 70, 72,
75,
инфраструктура 113, 114, 117, 121, 136,
стимул инноваций 18, 72, 85, 95, 99, 159, 172,
инновационная сеть 80
инновационная политика 61,
инновационный процесс 49, 66,
инновационная стратегия 61
интегрирование 5, 8, 39, 40, 49, 52, 72, 90, 104,
109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 147,
лидер 41, 42, 43, 48, 49, 50, 53, 82
посредник 96, 99, 103, 104, 133,
изобретение 23, 131
иррациональность 28,
обучение 6, 19, 53, 67, 68, 70, 71, 72, 91, 93,
жизненный цикл 127
линейная модель 2, 3, 5,
лотерея 12, 13
энергосберегающие дома 88, 90,
микрогенерационные технологии (МГТ) 61,
63,

новые комбинации 67
 переговоры 19, 59, 66, 81
 сетевой анализ 59, 89
 нелинейность 7, 11, 19
 оптимизация 5, 19, 23–5, 41, 85, 124, 168, 193
 организационные инновации 95
 оптимальность по Парето 18,
 участие 16, 38, 39, 62, 101, 103, 104, 105, 106,
 117, 125
 партнерские отношения 73
 партнерство 40, 41, 42, 89, 91, 125,
 патенты 48, 95, 96
 регулирование 61
 спецификации 7, 15, 105, 106, 146,
 планирование 42, 61,
 практики 3, 24, 25, 26, 29, 32, 36, 61, 62, 75, 78,
 80, 83, 93, 109, 116, 126, 128, 129, 131, 132
 процесс инновации 118
 закупки 85, 86
 инновации в материалах 99, 134, 138,
 производственная система 14
 производительность 19, 63, 91, 98, 112, 134
 прибыль 12, 15, 20, 70
 исполнение проекта 93
 управление проектом 101, 127, 151
 государственная политика 86, 147
 государственный сектор 15, 150, 162, 170, 172–
 3
 государственно-частные партнерства (ГЧП) 8,
 42, 115, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 131,
 качество 17, 33, 43, 53, 104, 129
 рациональность 28, 32, 52, 142,
 региональный 11, 20, 36, 47, 51, 75, 76, 134, 136
 региональные фирмы 75, 76,
 правило 2, 3, 14, 16, 19, 44, 48, 49, 54, 60, 61, 62,
 63, 67, 69, 70, 72, 75, 76, 82, 86, 93, 98, 99, 105,
 122, 125, 126, 133, 135
 регулирующие механизмы 136
 исследования и разработки (НИР) 3, 66–8, 90,
 136–7, 172, 182, 185–8, 191, 193, 197–8
 комбинации ресурсов 94, 99
 риск 7, 9, 14, 18, 20–22, 25, 65–6, 72, 107, 135,
 138–9, 143–6, 156–7, 172–4, 177–8
 дорожное строительство 9, 135, 165
 рутина 1, 17–19, 30, 33, 81, 91, 94, 104
 Шумпетер 1–5, 7, 14–18, 25–6, 30, 42, 66–8, 75,
 94
 осмысление 42, 113–14
 исполнение услуг 67
 малые фирмы 8, 49, 67, 103–4, 112, 115
 социальная сеть 8, 51, 72–3
 социальные отношения 16, 121
 социальная наука 15, 140
 социальная система 52, 153
 социально техническое изменение 121, 132
 социально техническая сеть 7–8, 81, 120
 речевой акт 28, 32, 53, 117
 интересы сторон 25, 38, 43, 102, 146
 стороны 8, 16, 18, 19, 28, 40, 43, 58, 59, 60, 62,
 63, 67, 81, 101, 110, 116, 117, 118, 128, 136, 145
 стандарты 36, 39, 57, 59
 стратегические отношения 50, 117
 субподряд 16, 47, 48, 53, 54, 70, 71, 72, 104,
 109, 117
 субподрядчик 20, 66–7, 75, 95, 143, 150, 160
 поставщики 72, 101, 104, 105, 113, 114, 116, 118
 цепочка поставок 17
 устойчивость 147
 устойчивое развитие 2, 6, 8, 12, 15, 41, 43, 52,
 53, 58, 60, 94, 114, 116, 118, 121, 135, 136, 141
 негласное знание 19
 техническое изменение 121, 132
 технологическое изменение 12, 118
 технологические рамки 121, 125, 128–9, 131–2
 традиция 10, 12
 обучение методом проб и ошибок 29
 неопределенность 19, 23, 49, 78
 создание ценности 4, 14, 41
 стоимостная инженерия (СИ) 41,
 отходы 137, 146
 замысловатая проблема 26

