

А.М. ЯМБОРИСОВ, главный эксперт,  
А.А. РОЖДЕСТВЕНСКАЯ, инженер II категории  
Управления экономики строительства АО «Институт «Стройпроект»

## ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ

Целью исследования является экономический анализ инновационной деятельности в дорожной отрасли. Рассмотрены только технологические инновации, включая применение информационных технологий на всех стадиях инвестиционного процесса (проектирование, строительство, эксплуатация). Другие типы инноваций (управленческие, маркетинговые и т.д.) исследование не рассматривает. Для проведения анализа были использованы материалы, размещенные в каталогах эффективных технологий, новых материалов и современного оборудования дорожного хозяйства за 2015 и 2016 гг. Каталоги ежегодно издаются Федеральным дорожным агентством. Общие тенденции инновационной активности в дорожной отрасли практически идентичны за оба рассмотренных года. В настоящей статье качественные характеристики и количественные показатели приведены по Каталогу 2016 г. Материалы Каталога 2017 года еще находятся в стадии анализа, но уже сейчас можно сказать, что все основные тенденции, которые отмечены в нашем исследовании, остаются без изменений.

### ОГОВОРКИ И ДОПУЩЕНИЯ

На отраслевых мероприятиях, на которых представлялись отдельные результаты исследования, нам задавали вопросы по исходным данным. Перед изложением результатов сделаем три оговорки по возможным замечаниям к источнику информации.

1. Насчет критического отношения к степени новизны некоторых из приведенных в каталогах инноваций. При проведении исследования никакого отсева не проводилось. Во-первых, законодательством не установлены критерии, позволяющие провести такой отсев. Во-вторых, технологическая инновация может быть не новейшей, но она является новой для заказчика, для подрядной или проектной организации, для региона. Если прогрессивная технология, хорошо себя зарекомендовавшая и ранее применявшаяся на объектах более «продвинутых» заказчиков и подрядчиков, распространяется далее — будем рассматривать это как положительное явление.

Впрочем, можно сделать первый вывод в данной статье.

Есть потребность в классифицировании инноваций, установлению общепризнаваемых критериев отнесения технического решения к инновациям.

На отраслевых мероприятиях от специалистов часто звучат предложения по классифицированию инноваций и придания этой классификации официального статуса. Для решения задач в сфере экономики требуется ведение реестра с выделением как минимум двух групп инноваций:

- впервые применяемые инновации, внедряемые в режиме опытного применения;
- прогрессивные технологии, показавшие эффективность в режиме опытного применения, подлежащие массовому внедрению.

Реестр должен быть «живым», то есть должно быть движение из первой группы во вторую, и выбытие из реестра технологий, перешедших в стадию массового применения (или создание для них еще одной группы). Сразу оговорюсь, что такие технологии не перестанут

быть прогрессивными и эффективными. Изложенное деление на группы нужно для грамотного и эффективного применения механизмов экономического стимулирования инновационной активности.

2. Второе замечание к полноте перечня. В нем, в частности, отсутствуют сведения об инновациях, внедряемых на объектах Государственной компании «Российские автомобильные дороги». Конечно, было бы полезно учесть и этот опыт, но информацией в сопоставимом виде мы не располагаем. Однако общая информация есть, и можно отметить, что основные тенденции и проблемы, выявленные в рамках данного исследования, актуальны и для ГК «Автодор». Отличия имеются только в структуре инноваций:

- более высокая доля инноваций в сфере интеллектуальных транспортных систем и применения информационных технологий;
- более высокая доля инноваций, направленных на повышение потребительских характеристик автомобильных дорог.

3. Вопрос об экономической эффективности приведенных в каталогах инноваций. Данных для выполнения проверочных расчетов в нашем распоряжении нет. По умолчанию мы принимаем допущение, что все содержащиеся в каталогах инновации эффективны.

И последняя, четвертая, оговорка.

Если мы проведем отсев, исключим сомнительные с нашей точки зрения, по признаку новизны или экономической эффективности, инновации, основные количественные и качественные результаты исследования изменятся крайне незначительно. Погрешностью в данном случае можно пренебречь.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

Проведение анализа потребовало проклассифицировать инновации по нескольким признакам.

Первый признак — «Тип инновации».

Выделено три типа, к которым можно отнести любую техническую инновацию.

Инновация типа «Новый материал» предусматривает, что ранее применявшийся строительный материал заменен на новый, или добавлен дополнительно, при этом конструкция остается неизменной, и применяются традиционные технологические процессы.

Инновация типа «Изменение технологии» предусматривает изменение технологического процесса,

как правило, с применением более производительных машин и механизмов, конструкция и строительные материалы остаются прежними.

Аналогично по типу «Изменение конструкции» — по двум другим признакам изменений не происходит.

«Комбинированная инновация» включает в себя два или три критерия, к примеру применение нового материала ведет к изменению конструкции. При этом такая распространенная инновация, как устройство дополнительного слоя из геосинтетических материалов в целях повышения сроков службы, в основном не рассматривалась как комбинированная, относилась к типу «Новый материал» и не учитывалась по категории «Изменение конструкции».

Признак 2 «Влияние на стоимость» оценивает только стоимость выполнения производства работ, без оценки совокупных затрат на долгосрочный период.

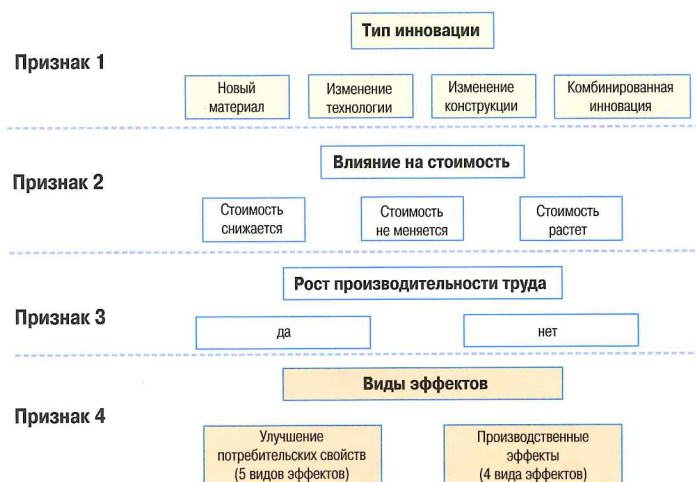
Признак 3 «Рост производительности труда» дополнительного комментария не требует — увеличивается выработка на одного рабочего или машиниста, со снижением затрат на оплату труда в стоимости строительства.

Признак 4 «Виды эффектов» включает в себя две группы эффектов:

Группа 1 — потребительские эффекты:

- увеличение допустимой нагрузки дорожных и мостовых конструкций (по интенсивности или грузоподъемности);

- улучшение условий движения, в том числе существенное сокращение срока производства ремонтных работ и других ограничений движения;



Классификационные признаки инноваций

- повышение безопасности дорожного движения;
- улучшение экологических характеристик автомобильной дороги и ее конструктивных элементов;
- улучшение эстетических свойств автомобильной дороги и искусственных сооружений.

Группа 2 — производственные эффекты;

- увеличение срока службы конструктивных элементов автомобильной дороги;
- сокращение эксплуатационных затрат;
- сокращение сроков строительства;
- прочие эффекты (повышение качества изысканий, внедрение высокоточных технологий диагностики состояния конструкций неразрушающими методами и т.д.)

### Количественные показатели инновационной деятельности в дорожном хозяйстве

Перейдем собственно к результатам анализа.

#### Распределение инноваций по видам дорожных работ

В строительстве количество технологических операций и номенклатура строительных материалов на порядок больше, чем при ремонте. Но парадоксальным образом количество инноваций при строительстве в 5 раз меньше, чем при ремонте, то есть частота применения инноваций на один элемент (технологическую операцию или строительный материал) примерно в 50 раз меньше.

Здесь сказываются два фактора. Во-первых, при прохождении государственной экспертизы проектной



Количество инноваций, распределенное по видам дорожных работ

документации очень сложно защитить инновацию — экспертиза консервативна и новшества не любит. Во-вторых, заказчики — органы управления дорожным хозяйством — напротив, заинтересованы в инновациях, ведущих к увеличению сроков службы и снижению эксплуатационных расходов. Там, где применение инноваций зависит от решения заказчиков — при проведении ремонтных работ — для инноваций открыт зеленый свет.

#### Распределение по типам инноваций

Применение новых материалов сталкивается с минимальными барьерами. Для изменения конструкции требуется разработка и утверждение документа технического регулирования, в лучшем случае — разработка и согласование специальных технических решений. Для изменения технологии — как минимум разработка и утверждение новой сметной нормы. И тот, и другой процесс небыстрый. Например, для сметной нормы продолжительность административных процедур составляет минимум 1,5 года.

Заказчики в заданиях на проектирование устанавливают требование по применению в проекте инноваций. Продолжительность проектных работ меньше продолжительности принятия документов технического регулирования. Выход — в имеющейся сметной норме заменить один материал на другой.



Распределение по типам инноваций

Противопоставлять типы инноваций не стоит, утверждать, что один тип лучше другого не надо. Нужны все типы. Но при этом надо озаботиться для устранения барьеров, там, где они имеются.

#### Распределение по видам эффектов

Большинство инноваций — 85%, имеет два или более видов эффектов. Для целей исследования в необходимых случаях мы выделяли основной эффект и побочные или сопутствующие эффекты.

Первая группа эффектов — улучшение потребительских свойств:

- увеличение допустимой нагрузки дороги или искусственного сооружения;
- сокращение срока ограничения движения при производстве работ;
- повышение безопасности;
- улучшение экологических характеристик;
- улучшение эстетических характеристик.

Вторая группа — производственные эффекты:

- увеличение срока службы;
- сокращение стоимости эксплуатации;
- сокращение сроков производства работ;
- повышение точности при изысканиях / неразрушающие методы диагностики конструкций.

### Распределение по влиянию на стоимость

Большинство инноваций ведут к увеличению стоимости работ. Плохо это или хорошо? В общем-то увеличения стоимости не надо бояться. Если снижаются затраты на жизненный цикл, увеличивается срок службы конструктивного элемента и снижаются эксплуатационные затраты — это нормально. Еще одно направление инновационной деятельности, почти неизбежно сопровождаемое удорожанием — улучшение потребительских свойств автомобильных дорог. Эти затраты направлены на повышение качества жизни, генерируют социально-экономические эффекты.

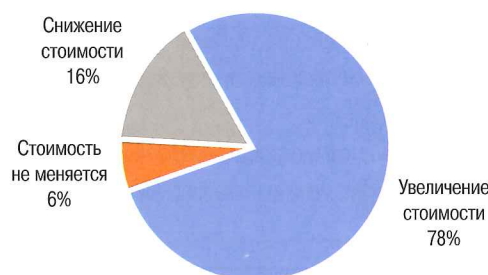
Есть ли резервы для увеличения доли инноваций, ведущих к снижению стоимости? Несомненно, есть, однако здесь мы сталкиваемся с барьерами и несовершенством системы ценообразования.

Лучше всех знают такие резервы те, кто ближе к земле — подрядные организации. Если бы в российском законодательстве допускалась возможность выплаты части полученной экономии подрядчику, когда по его инициативе корректируются проектные решения, не приводящие к ухудшению технических характеристик и потребительских свойств строящегося объекта... Однако невозможно представить, что ФАС согласится на такие правки в законодательстве о контрактной системе.

Еще один фактор. Применение новых материалов крайне редко ведет к уменьшению стоимости. Изменение конструкции в полтора раза чаще дает снижение стоимости, а применение новой технологии — более чем в 5 раз! Но как мы уже указывали, применить в

<b>34%</b> инноваций имеют эффекты по улучшению потребительских свойств, в том числе:	Повышение безопасности движения	<b>17%</b>
	Сокращение срока ограничения движения	<b>11%</b>
<b>26%</b> как дополнительный эффект к производственным эффектам	Улучшение эстетических характеристик	<b>8%</b>
	Улучшение экологических характеристик	<b>5%</b>
<b>8%</b> направлены только на улучшение потребительских свойств	Увеличение допустимой нагрузки	<b>4%</b>

<b>92%</b> инноваций имеют производственные эффекты	Увеличение срока службы	<b>69%</b>
	Сокращение стоимости эксплуатации	<b>62%</b>
<b>82%</b> имеют отложенный эффект (увеличение срока службы и/или сокращение стоимости эксплуатации)	Сокращение сроков производства работ	<b>29%</b>
	Повышение качества изысканий	<b>2%</b>



Влияние инноваций на стоимость выполняемых работ

проекте новую технологию намного сложнее, чем новый материал.

### Рост производительности труда

С ростом производительности труда совсем плохо. Есть одна-единственная инновация (0,8%), главной целью которой является рост производительности труда, предусматривает изменение технологии и может применяться при ремонте и содержании.

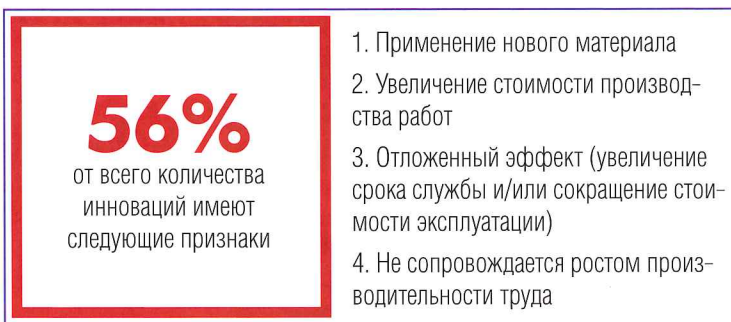
Еще 5,6% технологий имеют рост производительности труда в качестве сопутствующего эффекта.

В чем причина? Архаичная система ценообразования в строительстве содержит методики и формулы,

согласно которым при росте производительности труда автоматически пропорционально снижается величина накладных расходов и сметной прибыли в смете на строительство. То есть за применение технологии, ведущей к росту производительности труда, государство наказывает подрядчика рублем. Минстрой проводит реформу ценообразования, и одним ухом слышал о проблеме — принцип расчета сметной прибыли изменяется, а другим нет — накладные расходы предполагается рассчитывать по прежней формуле.

#### Типовая и идеальная инновации

По результатам исследования определилась такая типовая инновация. Вот ее портрет.



Ничего не имеем против такой инновации, не нравится лишь величина ее доли в общем количестве инноваций.

А идеальную, самую эффективную инновацию, следует искать среди изменения технологических операций.



В целом это закономерность не строительной отрасли, а общая закономерность. Торговать идеями всегда выгоднее, чем производить по этим идеям продукцию. Самые богатые люди планеты как раз торгуют идеями.

Как обстоит это у нас, в нашей отрасли? Плохо обстоит. Отношение к интеллектуальной собственности в методиках по ценообразованию сохранилось на принципах середины прошлого века. Не допускается включение в сметную стоимость оплаты авторских прав за разработку новой технологии.

Анализ показал, что оплачиваются преимущественно зарубежные идеи, на них приходится 2/3 новых технологий.

#### Источники компенсации затрат на исследования и разработку новой технологии:



Прокомментируем строку, где отражены затраты, приходящиеся на разработки проектировщиков (5%). Все разработки по строительству приходятся на один проект — проект строительства Крымского моста. Провести новую технологию через экспертизу по обычному проекту, не находящемуся в центре внимания первых лиц государства, крайне проблематично. И есть технологии, внедренные в сфере содержания, не проходящие через государственную экспертизу, например, система информирования участников дорожного движения с функцией обратной связи для оперативного реагирования на нештатные ситуации.

#### УСЛОВИЯ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИИ

Для успешного внедрения инноваций требуется совпадение нескольких условий:

- высокая доходность инвестиций в разработку инновации;
- востребованность заказчиками;
- приемлемость для подрядчиков;
- отсутствие критичных административных барьеров.

Цикл от появления замысла до внедрения инновации длится несколько лет. В течение этого периода требуются инвестиции, а вероятность их окупаемости далеко не всегда гарантирована.

На российском рынке инноваций в дорожном хозяйстве и в строительстве вообще в настоящее время относительно уверенно себя чувствуют производители строительных материалов. Налоговое законодательство позволяет включать в цену продукции затраты на исследования, и получать отдачу сразу с начала выпуска новой продукции.

С машинами и оборудованием несколько сложнее — как правило, потребность в инвестициях на исследования, разработку опытных моделей и испытания для машиностроения намного выше, чем для производства строительных материалов и конструкций. Кроме того, российское машиностроение еще не до

конца оправилось от проблем переходного периода, растеряны кадры, утрачен опыт конструирования новых моделей. В рассмотренных каталогах машин отечественного производства мало. Зато есть тенденция ежегодного роста числа инновационных приборов и оборудования российского производства, основанных на цифровых технологиях, прежде всего в сфере инженерных изысканий, обследований и диагностики. Заложить в цену машин и оборудования затраты на исследования возможно, только если это уникальные изделия, конкуренция в соответствующем сегменте рынка невелика или отсутствует.

Инвестировать в разработку технологии, основанной на использовании традиционных материалов и механизмов, или разработку принципиально иной конструкции невыгодно — действующая система ценообразования не допускает включения в сметную документацию затрат на оплату авторских прав.

Перспективы каждой инновации можно оценить с помощью достаточно простого теста по принципу светофора. В таблице с примерами приведены условные инновации.

<b>Инновация 1</b>		
Затраты на разработку	Компенсированы. Разработан ОДМ за счет бюджетных средств	
Заказчик	Заинтересован. Снижаются затраты на содержание	
Подрядчик	Нейтрально. Не ведет к снижению рентабельности	
Административные барьеры	Некритичные. Требуется дополнительное технико-экономическое обоснование при прохождении экспертизы	
<b>Инновация 2</b>		
Затраты на разработку	Не компенсированы. Заказчик не имеет права включить в смету оплату авторских прав	
Заказчик	Заинтересован. Снижается стоимость строительства	
Подрядчик	Не заинтересован. Рентабельность сохраняется. Возможны дополнительные некомпенсируемые затраты при освоении технологии	
Административные барьеры	Критичные. Отсутствуют сметные нормативы,	

Наличие хотя бы по одной строке красного сигнала означает, что инновация не пойдет. Желтый обозначает наличие рисков, три или четыре желтых сигнала — перспективы внедрения призрачны.

## РОЛЬ ГОСУДАРСТВА

Роль государства заключается в стимулировании инновационных процессов. Не всех, конечно, инновации ради инноваций, без оценки их эффективности и перспектив не нужны.

Принят целый ряд государственных и корпоративных программных документов, в том числе государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика». Ни в одной программе мне не встретился детальный экономический анализ того, что, собственно, и послужило основанием для начала этого исследования.

Что предусматривается в программах? Предусматриваются средства на НИОКР, разработку документов технического регулирования. Эта мера достаточно действенная, по результатам анализа заметно, что введение в действие новых ОДМ, СТО госкомпаний «Автодор», и отраслевых сметных нормативов дают хорошие результаты.

Однако и в современных зарубежных странах, и в истории развития техники и технологии видно, что наиболее действенна частная инициатива.

Как с этим в России? Налоговый кодекс допускает включение затрат на исследования в себестоимость продукции — если это материальная продукция, материалы или механизмы. Если же продукция интеллектуальная — то это разрешено во всех отраслях, кроме строительства.

Имеются льготы по НДС для научно-исследовательских работ по заказу государства, и для научных организаций. В госпрограмме предусмотрены введение дополнительных налоговых льгот, по всей вероятности, они будут касаться снижения налоговой нагрузки в части налога на прибыль.

Эти льготы результативны там, где есть доход и прибыль, а если интеллектуальные разработки по строительным технологиям не могут быть оплачены, то и льготами их разработчики вряд ли смогут воспользоваться.

Есть институты развития, оказывающие финансовую поддержку разработчикам новых технологий, планируется увеличение их капитала, создание венчурных фондов. Но при этом главным условием является возможность коммерциализации исследований, окупаемости и получения прибыли после завершения разработки. То есть для производителей материалов и механизмов возможность финансовой поддержки имеется, для разработчиков технологий и конструктивных решений отсутствует.

Отсутствует или вскользь упоминается проблема со сметными нормативами, без которых затруднено применение инноваций в строительстве.

### По результатам исследования сделаны следующие выводы:

- требуется создание благоприятных экономических условий для разработки и внедрения отечественных инноваций в части изменения технологии и частично конструктивных решений;
- требуется ускорение административных процессов по введению сметных нормативов на новые технологии;
- требуется создание работающего реестра инноваций, являющегося основанием для применения мер государственного стимулирования;
- требуется введение режима «опытного применения» для впервые применяемых технологий, с упрощенным порядком введения сметных нормативов и включения в стоимость строительства затрат на научно-техническое сопровождение;
- требуется расширение перечня механизмов экономического стимулирования инновационной активности. ■

