

# Влияние экологических инноваций на эффективность компаний: опыт Словении

Яна Хойник <sup>a</sup>

Старший преподаватель, Факультет менеджмента, jana.hojnik@fm-kp.si

Митя Рузьер <sup>a</sup>

Профессор, Факультет менеджмента, mitja.ruzzier@fm-kp.si

Татьяна Манолова <sup>b</sup>

Доцент, tmanolova@bentley.edu

<sup>a</sup> Приморский университет (University of Primorska), Словения, Cankarjeva 5, 6000 Koper, Slovenia.

<sup>b</sup> Университет Бентли (Bentley University), США, 175 Forest St., Waltham, MA 02452, USA.

## Аннотация

Экологические инновации играют все более значимую роль для конкурентоспособности компаний. Они открывают новые рыночные возможности ввиду растущего спроса на экологичную продукцию и способны повысить результативность бизнеса. В статье анализируется связь различных видов экоинноваций (продуктовых, процессных и организационных) с эффективностью предприятий в зависимости от степени их инновационной активности. В качестве теоретической основы авторы опирались на концепцию динамического потенциала. Информационной базой послужили результаты онлайн-опроса компаний Словении, применяющих экоинновации. Полученные данные были обработаны с помощью дисперсионного и линейно-регрессионного анализа.

Установлено, что организационные экоинновации способны повысить эффективность фирм независимо от величины их инновационного потенциала. Однако компании с высокой инновационной активностью получают дополнительные выгоды от внедрения

процессных инноваций. Результативность малоактивных в инновационном плане предприятий в значительной мере определяется их возрастом: позиции более зрелых игроков укрепляются по мере накопления опыта. В свою очередь продуктивность компаний, более склонных к инновациям, напрямую связана с их размером — такой бизнес может извлекать преимущества от экономии на масштабах производства. В целом чем выше общий инновационный потенциал организации, тем чаще она практикует экоинновации.

Основными ограничениями представленного анализа являются субъективность исходных данных (личные оценки респондентов), его перекрестный характер и охват пределами одной страны. Дальнейшие углубленные исследования позволят уточнить направление причинно-следственных связей между внедрением экоинноваций и эффективностью бизнеса, получить объективные данные об инновационной деятельности компаний, лучше оценить их динамический потенциал.

**Ключевые слова:** экологические инновации; циркулярная экономика; эффективность компаний; продуктовые экоинновации; процессные экоинновации; организационные экоинновации; устойчивость; активные инновационные компании; малоактивные инновационные компании; Словения.

**Цитирование:** Hojnik J., Ruzzier M., Manolova T. (2017) Eco-Innovation and Firm Efficiency: Empirical Evidence from Slovenia. *Foresight and STI Governance*, vol. 11, no 3, pp. 103–111. DOI: 10.17323/2500-2597.2017.3.103.111

Для того чтобы следовать принципам устойчивого развития, компании во многих странах мира активно разрабатывают экологические инновации (далее — экоиновации). Речь идет о «разработке любых новых или значительно улучшенных продуктов (товаров или услуг), процессов, организационных изменений или маркетинговых решений, позволяющих снизить потребление природных ресурсов (включая материалы, энергию, воду и землю) и уменьшить выбросы вредных веществ в течение всего жизненного цикла» [European Commission, 2012, p. 8]. Экоиновации стимулируют переход от традиционной (линейной) экономики к экологически устойчивой, или циркулярной, в основе которой лежит принцип трех R — Reduce, Reuse, Recycle (снижение, повторное использование, переработка) [Bourguignon, 2016; Ness, 2008; Su et al., 2013]. Циркулярная экономика подразумевает активное внедрение экологичных технологий с замкнутым циклом и эффективное использование ресурсов для достижения оптимального баланса и гармонии между тремя «столпами» устойчивого развития: экономикой, экологией и обществом [Ghisellini et al., 2016]. Успешному внедрению экоиноваций способствует повышение экологической культуры и ответственности производителей и потребителей. Согласно многочисленным исследованиям необходимыми условиями для перехода к циркулярной экономике являются налаживание компаниями экологически ответственного производства и учет потребителями экологических аспектов при выборе товаров и услуг [Agan et al., 2013; Hojnik, Ruzzier, 2016a,b; Horbach et al., 2012; Li, 2014]<sup>1</sup>.

При обоюдной заинтересованности потребителей и производителей в применении экоиноваций, возникают определенные противоречия с точки зрения каждой из сторон при получении и использовании экологических, социальных и экономических выгод. Потребительская ценность экоиноваций не обязательно гарантирует экономический бонус производителям. Для многих потребителей преимущества экоиноваций, как материальные, так и неосознаваемые, очевидны. Спрос на экологически чистую продукцию растет, и покупатели готовы платить за такие продукты больше [Chen, 2013]. Для удовлетворения «зеленого» спроса производителям необходимо обеспечить соответствующий дизайн, производство, продажу и повторную переработку (рециклинг) продукции [Sarkar, 2013]. Использование экопродуктов приносит потребителям такие блага, как снижение расходов и энергопотребления, повышение качества и надежности продукции, расширение возможностей для ее ремонта, модернизации и утилизации, снижение вредного воздействия на здоровье. Осознавая их, потребители стимулируют компании к экологически ответственному поведению [Kammerer, 2009].

Внедрение экоиноваций способно сократить затраты за счет снижения материало- и энергоемкости, повысить эффективность и конкурентоспособность производителей, что, впрочем, не всегда для них очевидно [EASAC, 2015]. Однако именно перспектива оптими-

зации расходов (в частности, на энергию и материалы) чаще всего стимулирует к инвестированию в экоиновации [Belin et al., 2011; Govindan et al., 2014; Horbach, 2008; Montabon et al., 2007]. Следует учитывать, что применение только наиболее передовых экоиноваций приведет к реальному сокращению издержек и повышению продуктивности деятельности [Kesidou, Demirel, 2012]. В свете обозначенных противоречий возникают вопросы:

- Какие именно компании чаще инвестируют в экоиновации?
- Как внедрение разных типов экоиноваций (продуктовых, процессных и организационных) сказывается на эффективности бизнеса?

Наше исследование основывается на принципе динамического потенциала (*dynamic capabilities*) [Eisenhardt, Martin, 2000; Teece et al., 1997] как продолжении развития ресурсного подхода (*resource-based view*) [Piening, Salge, 2015; Wernerfelt, 1984]. Мы основывались на определении, приведенном в работе [Teece et al., 1997, p. 516], где под динамическим потенциалом понимается «способность фирмы интегрировать, наращивать и конфигурировать внутренние и внешние компетенции в соответствии с условиями быстро меняющейся среды». Основная гипотеза состоит в том, что активные в инновационном плане компании, обладая соответствующим потенциалом, чаще создают и внедряют экоиновации, которые в конечном счете повышают их результативность. При изучении влияния экоиноваций (продуктовых, процессных и организационных) на продуктивность сравнивались две категории предприятий, демонстрирующих соответственно высокую либо незначительную инновационную активность.

Показательным примером в плане влияния экоиновационных практик на деятельность реального сектора является Словения. Страна добилась заметных успехов в развитии инновационной экономики [WEF, 2016], обладает благоприятным предпринимательским климатом, менталитету населения присуща высокая экологическая культура, что позволяет рассматривать это государство как релевантную площадку для исследования. Существующие здесь возможности для бизнеса воспринимаются все более позитивно, предприниматели обладают весомым социальным статусом, о чем свидетельствует высокая позиция Словении в рейтинге социальных ценностей предпринимательства (22-е место из 60 обследуемых стран) [GEM, 2016]. Страна занимает 15-е место из 139 по показателям природоохранной деятельности, 12-е из 138 по количеству выданных экологических сертификатов ISO14001, и 28-е из 141 в Глобальном инновационном индексе (Global Innovation Index) [Dutta et al., 2016]. Таким образом, инновационная деятельность, включая экоиновации, является неотъемлемым элементом стратегий развития и повышения конкурентоспособности словенских компаний [Adalikwu, 2011].

В последующих разделах мы представим теоретический контекст и гипотезы исследования, опишем его методологию, характеристики выборки и переменные,

<sup>1</sup> См. также обзор литературы в работе [Hojnik, Ruzzier, 2016a].

проанализируем полученные результаты и в завершение сформулируем теоретические и практические выводы.

## Теоретическая основа и гипотезы исследования

Как было указано ранее, в основе нашего исследования лежит принцип динамического потенциала. Под потенциалом бизнеса понимается его способность осуществлять разные виды деятельности, например инновационную, маркетинговую, логистическую, послепродажное обслуживание, с предсказуемым уровнем эффективности на протяжении определенного периода времени [Nelson, Winter, 1982]. Подобные компетенции относятся к категории «неявных активов», иногда их трудно артикулировать и передать другим организациям [Teese, 1981], поэтому они рассматриваются как уникальный атрибут (и нередко как источник конкурентных преимуществ) конкретных предприятий [Barney, 1991].

Концепция динамического потенциала подразумевает, что компаниям необходимо соответствовать требованиям меняющейся среды за счет постоянной адаптации, переконфигурации и обновления своих ресурсов и компетенций [Teese et al., 1997]. Таким образом, динамический потенциал определяется как способность фирмы двигаться в правильном направлении путем систематического решения проблем, выявления возможностей и угроз, оперативного принятия решений, продуктивной реализации стратегий и осуществления перемен [Li, Liu, 2014, p. 2793]. Он связан с организационными преобразованиями, стимулирующими инновационную деятельность и успешное эволюционное развитие [Makkonen et al., 2014]. Принцип динамического потенциала привлекает повышенное внимание ввиду неспособности ресурсных стратегий, основанных на простом аккумуляровании ценных активов в сочетании с жесткой политикой охраны интеллектуальной собственности, обеспечить серьезные конкурентные преимущества. Своевременное реагирование на вызовы, быстрое и гибкое создание продуктивных инноваций, наличие управленческих компетенций, достаточных для эффективной координации, переориентации рыночных позиций и траекторий экспансии, необходимые условия международной конкурентоспособности бизнеса [Teese et al., 1997].

Применяя принцип динамического потенциала в контексте экоиноваций, логично предположить, что компаниям, уже обладающим солидным инновационным бэкграундом, легче внедрять экоиновации. Таким организациям удалось накопить определенный опыт, разработать соответствующие процедуры и управленческие процессы, они обладают навыками артикуляции, кодификации, передачи и использования знаний, необходимых для инновационной деятельности. Эти активы обеспечивают успех в создании и внедрении экоиноваций. Из сказанного вытекает наша первая гипотеза:

*Гипотеза 1. Интенсивность создания экоиноваций напрямую зависит от общего уровня инновационной активности компаний.*

Основным мотивом к инвестированию в экоиноваций для бизнеса выступает, прежде всего, перспек-

тива снижения затрат [Belin et al., 2011; Horbach, 2008]. Экоиновации позволяют оптимизировать расходы и достичь высоких экологических показателей по ряду направлений: приобретение материалов, энергии и услуг; капитальные издержки; оплата труда; управление рисками и отношениями с внешними акционерами [Ambec, Lanoie, 2008]. Показано, что, следуя принципам устойчивого развития, малые и средние предприятия выигрывают от оптимизации капиталовложений путем повышения энергоэффективности [Klewitz, 2012]. Существенный финансовый выигрыш приносят уменьшение энерго- и материалоемкости, количества отходов, управление издержками на различных стадиях жизненного цикла [Shrivastava, 1995]. Оптимизация расходов возможна и за счет рационального природопользования, подразумевающего более рациональное использование материалов (рециклинг), активное снижение уровня отходов и их переработку [Montabon et al., 2007]. По мнению менеджмента предприятий, повторное использование имеющихся материалов вместо покупки новых позволяет сэкономить [Govindan et al., 2014]. Однако не все экоиновации окупаются. Сокращение издержек и, как следствие, повышение эффективности компаний зависят от того, какие именно экоиновации внедряются. Другими словами, уменьшение затрат обычно достигается за счет радикальных экоиноваций, которые подразумевают ликвидацию, уменьшение объема либо повторное использование отходов. Менее сложные экоиновации не позволяют значительно снизить издержки и повысить продуктивность [Kesidou, Demirel, 2012]. Несмотря на неоднозначность эмпирических результатов, большинство исследователей указывают, что значительная экономия обеспечивается за счет процессных экоиноваций [Triguero et al., 2013]. Кроме того, применение экологически эффективных «зеленых» технологий ведет к сокращению эксплуатационных расходов [Shrivastava, 1995]. В целом компании, активно внедряющие «зеленые» продуктовые, процессные и управленческие инновации, с высокой вероятностью добиваются снижения расходов и роста продуктивности [Chiou et al., 2011]. Исходя из этого, следует вторая гипотеза:

*Гипотеза 2. Экоиновации положительно влияют на эффективность компаний.*

## Методология

### Сбор данных и выборка

Анализ связей между разными видами экоиноваций и эффективностью бизнеса затрудняется тем, что открытые источники обычно не содержат сведений о типах экоиноваций (продуктовых, процессных, организационных), реализуемых компаниями. Для восполнения этого пробела в ноябре 2014 г. было проведено специальное обследование словенских фирм, использующих экоиновации, путем электронного анкетирования их менеджеров по экологии и директоров. К анкете прилагалось информационное письмо, рассказывающее о целях обследования и гарантирующее анонимность для повышения уровня отклика. Для того чтобы обеспечить достоверность и надежность оценочных

критериев, перед разработкой анкеты мы провели масштабный анализ литературы. Содержание анкеты дополнительно тестировали на валидность восемь опытных исследователей и пять менеджеров по экологии, которые оценили ее с точки зрения определенности, четкости и адекватности формулировок и использованной терминологии. Полученные комментарии стали основой для корректировки анкеты. В течение последующих месяцев (с ноября 2014 г. по февраль 2015 г.) после трех напоминаний мы получили 223 заполненные анкеты из 6564 разосланных (т. е. отклик составил 3.40%). Столь низкий результат был прогнозируемым, поскольку анкета рассылалась по электронной почте, а ответить на нее предлагалось только компаниям, фактически использующим экоинновации (чтобы обеспечить максимальный охват таких фирм, анкету разослали всей совокупности предприятий).

Итоговая выборка дифференцировалась на две подгруппы по степени инновационной активности: высокая (125 компаний) и низкая (98 компаний). Характеристики обеих подгрупп представлены в табл. 1.

Структура подвыборок варьирует по размерам предприятий<sup>2</sup>. К компаниям с низкой инновационной активностью относятся преимущественно микропредприятия (32 организации), а крупных предприятий только 14; в подвыборке субъектов с высоким инновационным потенциалом ситуация противоположная — 33 крупные организации и всего 20 микропредприятий. Возраст большинства компаний в обеих подгруппах составляет не менее 20 лет. В отраслевом разрезе более инновационные фирмы относятся в основном к обрабатывающей промышленности, а менее инновационные — к сфере

услуг. Все участники выборки практикуют экоинновации, однако экологические сертификаты (EMAS или ISO14001) имеются в основном у фирм с высоким инновационным потенциалом.

### Переменные

Как зависимые, так и независимые переменные измерялись с использованием многопараметрической шкалы. Регрессионной оценке предшествовала проверка измерительной модели на валидность и достоверность с помощью факторного анализа и теста надежности. Факторному анализу подверглись все независимые переменные (т. е. виды экоинноваций — продуктовые, процессные и организационные) и зависимая переменная (эффективность компаний). Извлечение осуществлялось методом максимального правдоподобия, ротация — посредством прямого облимина.

Продуктовые экоинновации оценивались по шестипараметрической семибалльной шкале Лайкерта, адаптированной из работ [Chen et al., 2006; Chen, 2008; Chiou et al., 2011], с диапазоном значений от 1 («категорически не согласен») до 7 («полностью согласен»); оценка 4 служила нейтральной точкой. Предварительный факторный анализ выявил корреляцию всех шести параметров с общим фактором — продуктовыми экоинновациями. Коэффициент адекватности выборки Кайзера–Мейера–Олкина (КМО) составил 0.846. Его величина, превышающая пороговое значение 0.80, свидетельствует: корреляция между переменными достаточна для того, чтобы использовать факторный анализ. Тест сферичности Бартлетта продемонстрировал статистически значимые результаты (хи-квадрат = 712.159; число степеней свободы  $df = 15$ ;  $p$ -value ( $p$ ) = 0.000), указывающие на

Табл. 1. Характеристики выборки

Характеристики		Степень инновационной активности			
		низкая (98 компаний)		высокая (125 компаний)	
		Число компаний	Доля в выборке (%)	Число компаний	Доля в выборке (%)
Размер компаний	Микрокомпани	32	32.7	20	16
	Малые	30	30.6	38	30.4
	Средние	22	22.4	34	27.2
	Крупные	14	14.3	33	26.4
Возраст компаний	Не старше 3 лет	1	1	3	2.4
	4–9 лет	9	9.2	6	4.8
	10–19 лет	21	21.4	18	14.4
	20 и более лет	67	68.4	96	76.8
Индустрия	Сфера услуг	79	80.6	53	42.4
	Обрабатывающая промышленность	19	19.4	72	57.6
Вид коммерческого взаимодействия	«Бизнес для бизнеса» (B2B)	58	59.2	55	44
	«Бизнес для потребителя» (B2C)	40	40.8	69	55.2
	И то и другое (B2B и B2C)	-	-	1	0.8
Интернационализация (деятельность на внешних рынках)		52	53.1	99	79.2
Наличие экологического сертификата EMAS		1	1	3	2.4
Наличие экологического сертификата ISO 14001		28	28.6	58	46.4

Источник: составлено авторами.

<sup>2</sup> Мы использовали критерии классификации предприятий по размеру, установленные Евростатом: микропредприятия (менее 10 работников); малые предприятия (10–49 работников); средние предприятия (50–249 работников); крупные предприятия (250 и более работников). Режим доступа: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Enterprise\\_size](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Enterprise_size), дата обращения 15.09.2016.

существенную взаимосвязь элементов корреляционной матрицы. Индекс общности свидетельствует о высокой степени согласованности практически всех параметров (выше порогового значения 0.2), а объяснимая дисперсия оценена на уровне 55.245%.

Процессные экоинновации характеризовались по пяти параметрам [Chen et al., 2006; Chen, 2008; Chiou et al., 2011]. Факторный анализ выявил единственный фактор, объясняющий 68.441% общей дисперсии. Значение коэффициента КМО (0.861) и тест сферичности Бартлетта (хи-квадрат = 807.261; df = 10; p = 0.000) показали надежные результаты.

Для измерения организационных экоинноваций использовались шесть параметров [Cheng, Shiu, 2012]. Единственный фактор, извлеченный по итогам предварительного анализа, объясняет 78.368% общей дисперсии. Показатели КМО (величина 0.901) и теста сферичности Бартлетта (хи-квадрат = 1454.634; df = 15; p = 0.000) оказались на приемлемом уровне.

В соответствии с подходом, описанным в работе [Sharma, Vredenburg, 1998], мы измеряли эффективность (зависимую переменную) с помощью шестипараметри-

ческой семибалльной шкалы Лайкерта. Как и при измерении экоинноваций, проводился предварительный факторный анализ; значения факторов регрессии были сохранены и использовались для дальнейших расчетов. При извлечении использовался метод максимального правдоподобия, ротация осуществлялась с применением прямого облимина. Единственный извлеченный фактор объясняет 71.637% общей дисперсии. Величина коэффициента КМО (0.860) и тест сферичности Бартлетта (хи-квадрат = 1275.002; df = 15; p = 0.000) продемонстрировали доверительные результаты.

Итоги факторного анализа представлены в табл. 2 и 3. Для проверки предположения о том, что инновационно активные предприятия разрабатывают экоинновации чаще в сравнении с фирмами, менее склонными к инновациям, использовалась группирующая переменная «инновационная активность», которая определялась с применением следующих критериев:

- 1) создание новых для рынка продуктов или услуг;
- 2) предложение нового для компании продукта или услуги, аналоги которых уже присутствуют на рынке;

**Табл. 2. Описание параметров изучаемых факторов и значения их корреляции**

Параметры	Корреляция факторов / параметров
<i>Продуктовые экоинновации</i>	
Использование экологических материалов	0.888
Совершенствование и разработка экологичной упаковки для существующих и новых продуктов	0.866
Повторное использование или переработка отслуживших свой срок продуктов	0.811
Выбор материалов, минимизирующих потребление энергии и ресурсов при разработке продуктов	0.659
Минимизация количества материалов, необходимых для производства продуктов	0.634
Целенаправленная оценка возможности повторного использования, переработки и утилизации разрабатываемых продуктов	0.532
<i>Процессные экоинновации</i>	
Низкое потребление энергии (воды, электричества, газа, бензина) при производстве, использовании и утилизации продуктов	0.924
Переработка, повторное использование и восстановление материалов	0.909
Использование более чистых технологий для экономии затрат и предотвращения загрязнения среды	0.808
Эффективное снижение выбросов вредных веществ и отходов в производственных процессах	0.758
Снижение ресурсопотребления производства	0.716
<i>Организационные экоинновации</i>	
Использование новых систем для управления экоинновациями	0.930
Регулярный мониторинг тенденций в сфере экоинноваций	0.929
Интенсивное участие в экоинновационной деятельности	0.891
Периодическое информирование руководством работников об экоинновациях	0.888
Активное инвестирование в исследования и разработки для создания экоинноваций	0.866
Регулярное информирование подразделений, участвующих в экоинновационной деятельности, о новейших достижениях в данной области	0.801
<i>Эффективность компании</i>	
Снижение затрат на материалы	0.919
Оптимизация расходов на производственные процессы	0.908
Повышение эффективности производственных процессов	0.839
Рост продуктивности	0.816
Расширение осведомленности о возможностях эффективного управления компанией	0.812
Повышение качества продукции	0.774
<i>Источник:</i> составлено авторами с использованием материалов [Chen et al., 2006; Chen, 2008; Chiou et al., 2011; Cheng, Shiu, 2012; Sharma, Vredenburg, 1998].	

Табл. 3. Общие характеристики факторов

Факторы	Количество извлеченных факторов	Собственное значение	Альфа Кронбаха
Продуктовые экоиновации	1	3.735	0.866
Процесные экоиновации	1	3.739	0.912
Организационные экоиновации	1	4.919	0.956
Эффективность компании	1	4.583	0.938

Источник: составлено авторами.

3) расширение ассортимента путем разработки новых продуктов.

Респонденты оценивали применимость указанных критериев по семибалльной шкале Лайкерта, где оценка 1 означает абсолютное несоответствие действительности, а 7 — полное соответствие. Принадлежность фирм к «активным» либо «малоактивным» в инновационном плане определялась по медианному значению для выборки (величины трех параметров суммировались и делились на три). При выполнении регрессионной оценки учитывались также размер, возраст и отраслевая принадлежность предприятий.

Перед проведением регрессионного анализа связи между независимыми переменными в модели были протестированы на мультиколлинеарность с использованием коэффициента инфляции дисперсии (*variance inflation factor, VIF*). В литературе описаны различные правила использования VIF («правило 4», «правило 10» и т. п.), однако превышение указанных значений VIF нередко служит основанием для того, чтобы поставить результаты регрессионного анализа под сомнение [O'Brien, 2007].

В нашем случае все значения VIF оказались ниже рекомендованного порога 4, следовательно, влияние мультиколлинеарности исключается (максимальное значение VIF составило 2.539, минимальное — 1.056).

В табл. 4 представлены медианные значения, стандартные отклонения и корреляция для переменных, использованных в регрессионном анализе.

### Результаты

Тестирование гипотезы 1 с помощью дисперсионного анализа (*t*-тест) выявило существенные различия между двумя категориями предприятий с разной степенью инновационной активности в отношении различных видов экоиноваций (продуктовых, процесных и организационных). Результаты представлены в табл. 5. Таким образом, полностью подтверждается гипотеза 1, согласно которой фирмы с высоким инновационным потенциалом отличаются повышенной активностью в создании экоиноваций (по сравнению с менее инновационными).

Регрессионный анализ позволил оценить связь эффективности бизнеса с использованием различных видов экоиноваций и дополнительно изучить влияние размера, возраста и отраслевой принадлежности компаний. Результаты регрессионного анализа по каждой подкатегории предприятий отражены в табл. 6 и 7 соответственно.

В случае «малоактивных» предприятий (табл. 6) протестированная модель оказалась статистически значимой (уровень значимости (Sig) = 0.000; F = 6.803). Установлена заметная положительная связь организационных экоиноваций с эффективностью бизнеса, в отличие от продуктовых и процесных, которые не оказывают статистически значимого влияния. Из контрольных переменных на производительность таких компаний существенно влияет только их возраст; а воздействие факторов размера и отраслевой принадлежности незначительно.

Табл. 4. Корреляция, средние значения и стандартные отклонения всех переменных

	Продуктовые экоиновации	Процесные экоиновации	Организационные экоиновации	Эффективность компании	Возраст компании	Размер компании	Индустрия
Продуктовые экоиновации	1						
Процесные экоиновации	0.737**	1					
Организационные экоиновации	0.622**	0.644**	1				
Эффективность компании	0.410**	0.473**	0.532**	1			
Возраст компании	0.128	0.160*	-0.017	0.138*	1		
Размер компании	0.040	0.091	-0.011	0.201**	0.346**	1	
Индустрия	0.176**	0.176**	0.071	0.153*	0.160*	0.240**	1
Среднее значение	4.61	5.46	4.34	3.94	2.63	1.44	0.41
Стандартное отклонение	1.51	1.38	1.59	1.53	0.692	1.067	0.493

Примечания:

\* Корреляция является существенной на уровне 0.05 (двусторонняя); \*\* корреляция является существенной на уровне 0.01 (двусторонняя).

Кодировка контрольной переменной «Возраст компании»: 0 — не старше 3 лет; 1 — 4–9 лет; 2 — 10–19 лет; 3 — 20 и более лет.

Кодировка контрольной переменной «Размер компании»: 0 — микропредприятие; 1 — малое предприятие; 2 — среднее предприятие; 3 — крупное предприятие.

Кодировка контрольной переменной «Индустрия»: 0 — сфера услуг; 1 — обрабатывающая промышленность.

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Результаты *t*-тестирования подвыборок компаний с низкой и высокой инновационной активностью

Переменные	Степень инновационной активности компаний				<i>t</i> -тест
	низкая		высокая		
	Среднее значение	Стандартное отклонение	Среднее значение	Стандартное отклонение	
Продуктовые экоиновации	4.21	1.57	4.92	1.39	-3.582**
Процессные экоиновации	5.09	1.45	5.75	1.25	-3.633**
Организационные экоиновации	3.83	1.54	4.74	1.52	-4.407**

Примечания: \**p* < 0.05; \*\* *p* < 0.001.  
Источник: составлено авторами.

В подвыборке инновационно активных фирм (табл. 7) модель также является статистически значимой (Sig = 0.000; F = 12.000). Эффективность предприятий в существенной мере определяется процессными и организационными экоиновациями, чего нельзя сказать о продуктовых. Это говорит о том, что, как и в случае «малоактивных» предприятий, продуктовые экоиновации не вносят значимого вклада в оптимизацию деятельности организаций с высокой инновационной активностью. Анализ влияния контрольных факторов показал, что только размер компаний положительно связан с их производительностью, а возраст и отраслевая принадлежность существенного воздействия не оказывают.

В совокупности результаты регрессионных оценок по обеим подвыборкам отчасти подтверждают гипотезу 2, поскольку некоторые виды экоиноваций и в одном, и в другом случае положительно соотносятся с эффективностью фирм. Кроме того, в подгруппе инновационно активных компаний отчетливо выражена позитивная связь оптимизации деятельности с организационными и процессными экоиновациями, тогда как в категории «менее инновационных» фирм она характерна только для организационных экоиноваций.

## Заключение

Проведенный эмпирический анализ позволяет заключить, что более активные в инновационном плане компании создают и внедряют экоиновации интенсивнее по сравнению с менее инновационными фир-

мами. Таким образом, подтверждается концепция динамического потенциала [Tece et al., 1997], в соответствии с которой экологическая составляющая инноваций напрямую зависит от общих масштабов инновационной деятельности фирмы, поскольку подкреплена необходимыми процедурами и методами создания, распространения и хранения результатов. Чем выше инновационная активность бизнеса, тем более сложные экоиновации (например, процессные) он создает, при этом извлекая более высокий доход. Если инновационно активные предприятия извлекают дополнительные преимущества из процессных экоиноваций, то организационные экоиновации приносят пользу любым компаниям независимо от их инновационного потенциала. Организационные инновации являются наименее сложной формой экоиноваций, поскольку для их создания и внедрения требуется меньше знаний, финансовых и человеческих ресурсов.

Выявленная нами позитивная связь между процессными экоиновациями и эффективностью фирм с высоким инновационным потенциалом соответствует результатам, полученным Анджелой Тригуэро (Angela Triguero) и ее коллегами [Triguero et al., 2013]. Кроме того, наши эмпирические данные свидетельствуют, что организационные экоиновации положительно влияют на оптимизацию деятельности предприятий независимо от их инновационности, что соответствует выводам работы [Chiou et al., 2011]. Однако нам не удалось получить эмпирические доказательства, подтверждающие позитивное влияние продуктовых экоиноваций на эффектив-

Табл. 6. Оценка влияния различных факторов на эффективность компаний на основе регрессии по методу наименьших квадратов (компании с низкой инновационной активностью)

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	<i>t</i> -тест	Уровень значимости (Sig)
	В-коэффициент	Стандартная ошибка	Beta-коэффициент		
(Константа)	-0.997	0.323		-3.086	0.003
Продуктовые экоиновации	0.168	0.121	0.175	1.386	0.169
Процессные экоиновации	-0.005	0.126	-0.006	-0.041	0.967
Организационные экоиновации	0.402	0.117	0.406	3.432	<b>0.001*</b>
Возраст компании	0.312	0.132	0.231	2.373	<b>0.020*</b>
Размер компании	0.107	0.085	0.118	1.254	0.213
Отрасль	0.025	0.229	0.010	0.108	0.914

Примечания: Зависимая переменная — эффективность компании, \**p* < 0.05.

Источник: составлено авторами.

**Табл. 7. Оценка влияния различных факторов на эффективность компаний на основе регрессии по методу наименьших квадратов (компании с высокой инновационной активностью)**

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t-тест	Уровень значимости (Sig)
	B-коэффициент	Стандартная ошибка	Beta-коэффициент		
(Константа)	0.022	0.295		0.074	0.941
Продуктовые экойнновации	-0.172	0.126	-0.154	-1.369	0.174
Процессные экойнновации	0.357	0.130	0.316	2.753	0.007*
Организационные экойнновации	0.460	0.106	0.449	4.335	<b>0.000*</b>
Возраст компании	-0.114	0.112	-0.081	-1.015	<b>0.312</b>
Размер компании	0.174	0.074	0.191	2.359	0.020*
Отрасль	0.074	0.145	0.038	0.506	0.614

Примечания: Зависимая переменная — эффективность компании, \*p < 0.05.  
 Источник: составлено авторами.

ность бизнеса, установленное другими учеными [Chiou et al., 2011].

Тестирование по контрольным факторам (размеру, возрасту и отраслевой принадлежности) показало, что эффективность фирм, обладающих невысоким инновационным потенциалом, положительно связана с их возрастом, тогда как инновационно активные компании выигрывают от увеличения масштабов деятельности. Другими словами, в категории менее инновационных зрелые предприятия действуют рациональнее молодых. Возможно, причина в том, что компании со стажем сумели завоевать доверие, укрепить рыночные позиции и приобрести знания и навыки, необходимые для оптимизации своих операций. Что касается более инновационно активных фирм, то заметное влияние на их эффективность оказывает размер: чем крупнее фирма, тем выше ее производительность. В целом предприятия с меньшей инновационной активностью могут получать выгоды от своего положения за счет постепенного обретения опыта, а более инновационные — от экономии на масштабах производства.

Наше исследование имеет определенные ограничения, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Перекрестный характер анализа не позволяет установить направление причинно-следственной связи. Таким образом, полученные результаты являются скорее предварительными и нуждаются в подтверждении путем выполнения лонгитюдного исследования, которое позволит точнее смоделировать направление причинно-следственной связи. Хотя наш анализ опирается на сведения только по одной стране, его результаты вполне применимы к государствам, экономики которых близки к словенской по уровню развития и структуре. Далее, исходные данные об уровне инновационности и эффективности бизнеса несут субъективный характер, поскольку основаны на личных оценках респондентов. Многообещающим направлением исследований стало бы подтверждение полученных нами результатов объективной информацией об инновационной деятельности компаний (включая экойнновации) и их экономических показателях. Более точному установлению факторов, усиливающих вклад

экойнноваций в оптимизацию деятельности, способствовали бы углубленное изучение и прямое измерение динамического потенциала. Проанализировать различия между фирмами с низким и высоким инновационным потенциалом поможет тестирование сформированной модели методом структурного моделирования уравнениями с использованием выборки большего размера.

Несмотря на перечисленные ограничения и пилотный характер, наше исследование вносит определенный вклад в теорию и практику менеджмента. Получены наглядные подтверждения того, что чем выше инновационный потенциал бизнеса, тем интенсивнее он практикует экойнновации. Компаниям следует активнее инвестировать в инновационную деятельность и внедрять экойнновации, поскольку при этом открываются новые рыночные возможности (за счет увеличения разнообразия инноваций), появляется потенциал для повышения эффективности (а значит, конкурентоспособности) предприятий. Установлено, что, стремясь оптимизировать свои операции, фирмы с невысоким инновационным потенциалом могут рассчитывать только на организационные экойнновации, тогда как компании, более склонные к инновациям, получают дополнительный выигрыш от процессных экойнноваций. Полученные результаты подтверждают тезис о преимуществах, связанных с наращиванием инвестиций в общий инновационный потенциал: чем он выше, тем активнее такие предприятия реализуют различные виды инноваций, включая процессные и организационные экойнновации, следовательно, возрастает эффективность. В теоретическом плане дальнейшие исследования следует ориентировать на более детальный анализ динамического потенциала, который является мощным фундаментом бизнеса, обладающего высоким инновационным потенциалом. Выявлено, что при анализе влияния экойнноваций на экономические показатели (в данном случае — эффективность) полезно разграничивать фирмы с меньшей и большей инновационной активностью. Компании с высоким инновационным потенциалом чаще и масштабнее инвестируют в наиболее передовые экойнновации, что положительно влияет на их эффективность.



## Библиография

- Adalikuw C. (2011) Impact of international and home-based research and development (R&D) on innovation performance // *International Journal of Human Sciences*. Vol. 8. № 2. P. 474–498.
- Agan Y., Acar M.F., Borodin A. (2013) Drivers of environmental processes and their impact on performance: A study of Turkish SMEs // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 51. P. 23–33. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.12.043.
- Ambec S., Lanoie P. (2008) Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview // *The Academy of Management Perspectives*. Vol. 22. № 4. P. 45–62.
- Barney J. (1991) Firm Resources and Sustained Competitive Advantage // *Journal of Management*. Vol. 17. № 1. P. 99–120. DOI: 10.1177/014920639101700108.
- Belin J., Horbach J., Oltra V. (2011) Determinants and Specificities of Eco-innovations – An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation Survey. GREThA Discussion Paper 2011-17. Bordeaux: Université Montesquieu Bordeaux IV. Режим доступа: <http://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2011-17.html>, дата обращения 26.06.2013.
- Bourguignon D. (2016) Closing the loop: New circular economy package. Brussels: European Parliament.
- Chen Y.-S. (2008) The Driver of Green Innovation and Green Image – Green Core Competence // *Journal of Business Ethics*. Vol. 81. № 3. P. 531–543.
- Chen Y.-S. (2013) Towards green trust: The influences of green perceived quality, green perceived risk, and green satisfaction // *Management Decision*. Vol. 51. № 1. P. 63–82. DOI: 10.1108/00251741311291319.
- Chen Y.-S., Lai S.-B., Wen C.-T. (2006) The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan // *Journal of Business Ethics*. Vol. 67. № 4. P. 331–339.
- Cheng C.C., Shiu E.C. (2012) Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective // *Technovation*. Vol. 32. № 6. P. 329–344. DOI: 10.1016/j.technovation.2012.02.001.
- Chiou T.-Y., Chan H.K., Lettice F., Chung S.H. (2011) The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Vol. 47. № 6. P. 822–836. DOI: 10.1016/j.tre.2011.05.016.
- Dutta S., Lanvin B., Wunsch-Vincent S. (eds.) (2016) *The Global Innovation Index 2016. Winning with Global Innovation*, Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organisation. Режим доступа: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2016.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf), дата обращения 16.05.2017.
- EASAC (2015) *Circular economy: A commentary from the perspectives of the natural and social sciences*. Brussels: European Academies' Science Advisory Council.
- Eisenhardt K.M., Martin J.A. (2000) Dynamic Capabilities: What Are They? // *Strategic Management Journal*. Vol. 21. № 10–11. P. 1105–1121.
- European Commission (2012) *Eco-Innovation Observatory. Methodological Report*. Brussels: European Commission. Режим доступа: [http://www.eco-innovation.eu/images/stories/Reports/eio\\_methodological\\_report\\_2012.pdf](http://www.eco-innovation.eu/images/stories/Reports/eio_methodological_report_2012.pdf), дата обращения 26.06.2014.
- GEM (2016) *Global Entrepreneurship Monitor 2015/16 Global Report*. London: Global Entrepreneurship Research Association.
- Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. (2016) A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 114. P. 11–32. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.007.
- Govindan K., Diabat A., Madan Shankar K. (2014) Analyzing the drivers of green manufacturing with fuzzy approach // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 96. № 1. P. 182–193. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.02.054.
- Hojnik J., Ruzzier M. (2016a) What drives eco-innovation? A review of an emerging literature // *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Vol. 19. P. 31–41. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006>.
- Hojnik J., Ruzzier M. (2016b) The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from Slovenia // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 133. P. 812–825. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.06.002.
- Horbach J. (2008) Determinants of environmental innovation — New evidence from German panel data sources // *Research Policy*. Vol. 37. № 1. P. 163–173. DOI: 10.1016/j.respol.2007.08.006.
- Horbach J., Rammer C., Rennings K. (2012) Determinants of eco-innovations by type of environmental impact — The role of regulatory push/pull, technology push and market pull // *Ecological Economics*. Vol. 78. P. 112–122. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2012.04.005.
- Kammerer D. (2009) The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation // *Ecological Economics*. Vol. 68. № 8–9. P. 2285–2295. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.02.016.
- Klewitz J. (2012) Intermediaries driving eco-innovation in SMEs: A qualitative investigation // *European Journal of Innovation Management*. Vol. 15. № 4. P. 442–467. DOI: 10.1108/14601061211272376.
- Kesidou E., Demirel P. (2012) On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK // *Research Policy*. Vol. 41. № 5. P. 862–870. DOI: 10.1016/j.respol.2012.01.005.
- Li D., Liu J. (2014) Dynamic capabilities, environmental dynamism, and competitive advantage: Evidence from China // *Journal of Business Research*. Vol. 67. № 1. P. 2793–2799. DOI: 10.1016/j.jbusres.2012.08.007.
- Li Y. (2014) Environmental innovation practices and performance: Moderating effect of resource commitment // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 66. P. 450–458. DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.11.044.
- Makkonen H., Pohjola M., Olkkonen R., Koponen A. (2014) Dynamic capabilities and firm performance in a financial crisis // *Journal of Business Research*. Vol. 67. № 1. P. 2707–2719. DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.03.020.
- Montabon F., Sroufe R., Narasimhan R. (2007) An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance // *Journal of Operations Management*. Vol. 25. № 5. P. 998–1014. DOI: 10.1016/j.jom.2006.10.003.
- Nelson R.R., Winter S.G. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ness D. (2008) Sustainable urban infrastructure in China: Towards a factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure system // *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. Vol. 15. № 4. P. 288–301.
- O'Brien R.M. (2007) A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors // *Quality and Quantity*. Vol. 41. № 5. P. 673–690. DOI: 10.1007/s11135-006-9018-6.
- Piening E.P., Salge T.O. (2015) Understanding the Antecedents, Contingencies, and Performance Implications of Process Innovation: A Dynamic Capabilities Perspective // *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 32. № 1. P. 80–97. DOI: 10.1111/jpim.12225.
- Sarkar A.N. (2013) Promotion of eco-innovation to leverage sustainable development of eco-industry and green growth // *International Journal of Ecology and Development*. Vol. 25. № 2. P. 71–104. Режим доступа: <http://www.ecsdev.org/ojs/index.php/ejsd/article/view/48>, дата обращения 12.06.2017.
- Sharma S., Vredenburg H. (1998) Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities // *Strategic Management Journal*. Vol. 19. P. 729–753.
- Shrivastava P. (1995) Environmental technologies and competitive advantage // *Strategic Management Journal*. Vol. 16. № S1. P. 183–200. Режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.4250160923/abstract>, дата обращения 23.02.2014.
- Su B., Heshmati A., Geng Y., Yu X. (2013) A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 42. P. 215–277.
- Teece D.J. (1981) The market for know-how and the efficient international transfer of technology // *Annals of the Academy of Political and Social Science*. Vol. 458. P. 81–96.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1997) Dynamic capabilities and strategic management // *Strategic Management Journal*. Vol. 18. № 7. P. 509–533. DOI: 10.1142/9789812834478\_0002.
- Triguero A., Moreno-Mondéjar L., Davia M.A. (2013) Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs // *Ecological Economics*. Vol. 92. P. 25–33. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.04.009.
- WEF (2016) *Stages of development and the weighted index*. Режим доступа: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/methodology>, дата обращения 17.01.2017.
- Wernerfelt B. (1984) A resource-based view of the firm // *Strategic Management Journal*. Vol. 5. № 2. P. 171–180.