

Влияние исследовательских, технологических и управленческих драйверов на создание инноваций предприятиями в посткоммунистических странах - RTM модель инноваций

Paper Series, WP no. 40, 2025

В статье рассматривается влияние трёх ключевых драйверов — Исследование (R), Технологии (T) и Менеджмент (M) — на создание инноваций средними и крупными предприятиями в посткоммунистических экономиках. В качестве аналитического инструмента предложена RTM модель инноваций, позволяющая определить инновационные профили предприятий и типологии их инновационного поведения (моды инноваций).

Эмпирическая часть исследования основана на данных 3 155 предприятий из 22 стран. С применением методов порядковой логистической регрессии и кластерного анализа выделены три устойчивые моды инноваций: операционные исполнители, технологические адаптеры и инновационные интеграторы.

Разработанная модель обладает высокой прикладной значимостью может использоваться для формирования государственной политики в сфере инноваций, а также для стратегического управления инновационной деятельностью на уровне предприятий.

1. ВВЕДЕНИЕ

Инновации являются ключевым фактором устойчивого роста и конкурентоспособности предприятий в условиях быстро меняющейся глобальной экономики. Они позволяют компаниям адаптироваться к технологическим изменениям, быстро реагировать на запросы рынка и эффективно создавать добавленную стоимость.

Современная научная литература предлагает широкий спектр теоретических и эмпирических подходов к исследованию источников и механизмов возникновения инноваций. Значительное внимание уделяется модам инноваций (*modes of innovation*) — стратегиям предприятий по созданию инноваций. Наиболее распространёнными являются две модели: STI-мода (*science and technology-based innovation*), ориентированная на использование формализованных научно-технологических знаний, и DUI-мода (*learning-by-doing, by-using and by-interacting*), акцентирующая роль практического опыта и взаимодействия между участниками инновационного процесса. Ряд исследований демонстрирует, что наибольший инновационный эффект достигается при комбинировании этих моделей, то есть в рамках смешанного подхода STI+DUI (Jensen et al., 2007; Chen & Guo, 2010; Aslesen et al., 2012; Isaksen & Nilsson, 2013).

Тем не менее, остаётся открытым вопрос: каким образом предприятия могут сочетать различные драйверы инновационной деятельности в рамках этих мод и как измерить вклад каждого драйвера в создание инноваций. Существующие исследования не дают ответа на этот вопрос (Isaksen & Karlsen, 2012). Настоящая работа восполняет данный пробел, предлагая исследовательский и классификационный инструмент — RTM модель инноваций.

RTM модель основывается на трёх ключевых драйверах инноваций: исследования (R), технологии (T) и менеджмент (M). В отличие от существующих моделей, RTM подход позволяет одновременно учитывать научную, технологическую и управленческую составляющие инновационной деятельности и формировать на их основе так называемые инновационные профили. Отдельный профиль представляет собой уникальную комбинацию трёх драйверов, каждый из которых имеет свою шкалу уровней. Предприятия с близкими инновационными профилями группируются в кластеры, которые в данной модели интерпретируются как моды инноваций.

Новизна исследования заключается в переходе от анализа абстрактных STI/DUI мод к построению прикладного инструмента для диагностики инновационного потенциала предприятий. Инновационный профиль позволяет оценить не только наличие драйверов, но и степень их выраженности. Это даёт возможность определить, какие комбинации драйверов приводят к наибольшей инновационной результативности.

Эмпирическая часть исследования была проведена на данных из более чем 3 000 средних и крупных предприятий из 22 посткоммунистических стран. С применением методов порядковой логистической регрессии и кластерного анализа выявлены три устойчивые моды инноваций.

Статья организована следующим образом. В разделе 2 рассматриваются основные теоретические подходы к анализу драйверов и мод инноваций. В раздел 3 описывается RTM модель инноваций. В разделе 4 представлена выборка, описание переменных и методология анализа. В разделе 5 представлены результаты статистического анализа и их интерпретация. В заключительном разделе 6 подводятся итоги, формулируются выводы и обсуждаются направления практического применения результатов, включая рекомендации для государственной политики и стратегического управления инновациями.

Основные термины и определения, используемые в статье, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные определения

Термин	Определение
Инновация	Введение нового или значительно улучшенного продукта, процесса, маркетингового или организационного метода (Руководство Осло).
Мода инноваций	Стратегия предприятия по созданию инноваций.
Модель инноваций	Формализованное представление инновационной деятельности предприятия как совокупности драйверов инноваций.
Драйвер инновации	Движущая сила, позволяющая создавать, внедрять и развивать инновации.
Индикатор драйвера	Характеристика драйвера, которая имеет свою шкалу измерения.
Инновационный профиль	Комбинация драйверов инноваций с указанием степени (уровня) их присутствия на предприятии.
Уровень драйвера	Характеристика, отражающая степень присутствия драйвера инновации на предприятии (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий).

2. STI/DUI МОДЕЛИ ИННОВАЦИЙ

Исследования природы инновационного процесса традиционно развивались в рамках двух ключевых подходов. Первый подход подчеркивал значимость науки и технологий как главных источников инноваций, акцентируя внимание на роли фундаментальных и прикладных исследований, патентования, развитой исследовательской инфраструктуры и научно-

исследовательского персонала (Griliches, 1979; Cohen & Levinthal, 1989; Romer, 1994). Второй подход рассматривал инновации как результат накопленного опыта, производственной практики и активного взаимодействия между различными участниками инновационной системы (Arrow, 1962; Rosenberg, 1982; Lundvall, 1992). Jensen и коллеги (2007) успешно преодолели разрыв между этими методологическими представлениями, предложив две моды инноваций. Первая мода ориентируется на науку и технологии (STI - science and technology-based innovation), а вторая - основана на обучении посредством действия, использования и взаимодействия (DUI - learning-by-doing, by-using and by-interacting).

STI мода основывается на использовании формализованных научных знаний — «знать-что» и «знать-почему» — и требует наличия институциональной научной базы, включая университеты, научно-исследовательские центры и корпоративные лаборатории. Инновации формируются преимущественно в результате внутренних НИОКР-активностей и академического сотрудничества, а ключевыми механизмами выступают патентование и инвестиции в технологическое развитие (Jensen et al., 2007). Напротив, DUI-мода опирается на неявные знания, приобретённые через обучение в процессе работы (learning-by-doing), использования технологий (learning-by-using) и взаимодействия с клиентами, поставщиками и другими внешними стейкхолдерами (learning-by-interacting). Эти знания формируются в ходе решения практических задач и являются контекстно-специфичными, что делает организационное обучение и кооперацию критически важными для инновационного процесса (Arrow, 1962; Rosenberg, 1982; Von Hippel, 1988; Lundvall, 1992).

Тем не менее, предприятия редко полностью полагаются только на одну моду инноваций. Третья мода (STI+DUI) является комбинацией STI и DUI мод инноваций. Jensen и коллеги (2007) утверждают, что предприятия, сочетающие эти моды являются более эффективными в создании инновационной продукции, чем те, которые применяют только STI или DUI моду отдельно. Исследования мод инноваций в Норвегии и Швеции (Aslesen, Isaksen, & Karlsen, 2012; Isaksen & Karlsen, 2012a; Isaksen & Nilsson, 2013), Португалии (Varum & Monteiro, 2007), Китае (Chen and Guo 2010), Беларуси (Apanasovich et al., 2017) и Мексики (Carrillo-Carrillo & Alcalde-Heras, 2020) подтверждают результаты, полученные Jensen и коллегами (2007) о том, что STI+DUI является наиболее эффективной модой инноваций. В Таблице 2 представлена информация о наиболее эффективных модах инноваций в различных странах.

Таблица 2. Наиболее эффективные моды инноваций

Исследование	Страна	Наиболее эффективная мода инноваций
Jensen et al. (2007)	Дания	STI+DUI
Aslesen et al. (2012), Isaksen & Karlsen (2012a), Isaksen & Nilsson (2013)	Норвегия, Швеция	STI+DUI
Nunes et al. (2013)	Португалия	STI+DUI
Parrilli & Elola (2012), Gonzalez-Pernia et al. (2015), Parrilli & Alcalde, 2016	Испания	STI (продуктовые инновации), DUI (процессные инновации)
Amara et al. (2008)	Канада	STI+DUI
Chen & Guo (2010)	Китай	STI+DUI
Apanasovich et al. (2017)	Беларусь	STI+DUI, DUI более эффективна чем STI
Hervas-Oliver et al. (2020)	29,834 МСП 15 Европейских стран	STI+DUI mode (product innovation in advanced economies)
Carrillo-Carrillo & Alcalde-Heras (2020) 11/27/25 12:53:00 PM	Мексика	STI+DUI (продуктовая инновация), DUI (процессная инновация)

Известные исследования мод инноваций не показывают пропорции инновационных драйверов в комбинированной STI+DUI моде инноваций (Isaksen & Karlsen, 2012, Apanasovich et al., 2016). Перед исследователями стоит актуальный вопрос: как различные драйверы инноваций могут быть эффективно объединены в рамках предприятия. С этой целью был предложен инструмент исследования инновационных предприятий – RTH модель инноваций (Apanasovich et al., 2017), которая в усовершенствованном виде представленная в данной работе как RTM-модель.

RTM модель инноваций позволяет охарактеризовать инновационную деятельность предприятия более детально, то есть определить инновационные профили и моды инноваций. Концептуальным основанием RTM модели являются STI, DUI и STI+DUI моды инноваций (Jensen et al., 2007), RTH модель инноваций (Apanasovich et al., 2017) а также исследования влияния менеджмента на создание инноваций компаниями (Hambrick & Mason, 1984; Adams et al., 2006).

3. RTM МОДЕЛЬ ИННОВАЦИЙ

RTM модель предлагает комплексную концептуализацию, позволяющую выделить инновационные профили и оценить вклад различных драйверов, которые составляют профиль, а также дает возможность определить наиболее эффективную моду инноваций. RTM модель позволяет сочетать инновационные драйверы такие, как исследования и технологии (Cohen & Levinthal, 1989; Romer, 1994; Greunz, 2005) и управление компанией (Gupta and Singhal 1993; Shipton et al. 2005; Beugelsdijk 2008; Oke et al. 2012), которые не совмещались ранее в одной моде.

RTM модель состоит из драйвера R, характеризующего уровень исследовательской деятельности на предприятии, драйвера Т – определяющего уровень технологического развития и драйвера М – показывающего уровень управления в компании и взаимодействие с партнёрами (Таблица 3). Необходимо отметить, что обычно драйверы исследования не отделялись от драйверов технологии, они присутствуют вместе в рамках STI моды и имеют общие индикаторы (Jensen et.al., 2007; Parrilli & Elola, 2012).

Таблица 3. Описание драйверов RTM.

RTM драйверы	Категории, описанные в литературе	Литература	Описание категорий
Исследование	Наука	Romer, 1994	Фундаментальные исследования
Технологии	Обучение через действие	Arrow, 1962	Производство, операционный менеджмент
	Обучение через использование	Rosenberg, 1982	Разработка продукта и кастомизация
Менеджмент	Обучение через взаимодействие	Lundvall, 1992	Сотрудничество
	Инновационный менеджмент	Adams et al., 2006	Управление инновациями, инновационные стратегии

Драйвер R (Исследование)

Инновационный драйвер R (Исследование) ориентирован на НИОКР, человеческий капитал (сотрудников занятых НИОКР, имеющих научные степени и работающих в инновационных проектах), а также на сотрудничество с научными партнёрами. Группы, занимающиеся исследованиями и разработками, увеличивают абсорбционную способность предприятия (Cohen & Levinthal, 1990). Сотрудничество с внешними партнёрами в НИОКР

рассматривается как основной источник инноваций на предприятиях (Rammer et al., 2009). Инвестиции предприятий в НИОКР можно рассматривать как долгосрочные инвестиции, которые могут и не иметь прямого коммерческого применения, и могут начать генерировать денежный поток через много лет (Rosenberg, 1990). Кроме того, инвестиции в НИОКР связаны с высокими затратами и рисками. Таким образом, предприятия должны тщательно взвесить все плюсы и минусы, и найти правильный баланс между ожидаемыми выгодами от успешной деятельности НИОКР и расходами, учитывая вероятность неудачи и потери инвестированного капитала (Rammer et al. 2009). Тем не менее, предприятия извлекают выгоду, связывая свою инновационную деятельность с наукой (Fleming & Sorenson, 2004; Fabrizio, 2009; Parrilli & Elola, 2012). Большая часть инновационных проектов реализуется в сотрудничестве с центрами, которые производят новые знания, например, с отделами НИОКР, наукоёмкими предприятиями и университетами. Такие взаимодействия способствуют созданию кодифицированного научного знания, которое предприятия могут использовать для создания инноваций. Поддерживая эту точку зрения, Audretsch (2003) утверждает, что в создании эффективных предприятий акцент должен быть сделан на наукоёмкие предприятия, которые извлекают выгоду из инвестиций в НИОКР. Таким образом, драйвер R (Исследование) RTM модели подчёркивает важность науки и ориентируется на инвестиции в НИОКР, научно-человеческий капитал, инфраструктуру и взаимодействия с научно-исследовательскими партнёрами как важный вклад в инновации (Cohen & Levinthal, 1989; Romer, 1994; Fabrizio, 2009; Jong & Slavova, 2014).

Драйвер T (Технологии)

Технологические знания, компетенции и ноу-хау играют ключевую роль в способности предприятия разрабатывать и внедрять инновации, а также адаптироваться к изменяющейся внешней среде. Как подчеркивают Rosenberg (1982), Ritter и Gemünden (2004), а также Rammer et al. (2009), именно технологические ресурсы позволяют компаниям эффективно разрабатывать и производить новые продукты, опираясь на современные решения. Компании, обладающие развитой технологической базой и компетенциями, способны быстрее реагировать на изменения, использовать возможности технологических альянсов и сохранять конкурентные преимущества на рынке (Adler & Shenhar, 1990; Chen et al., 2011). Постоянное развитие технологий требует активного мониторинга, а также доступа к внешним источникам знаний и оборудования (Sen & Egelhoff, 2000). В RTM модели технологический драйвер представлен через индикаторы, отражающие, в частности, приобретение технологий и технологического оборудования, модернизацию производственных мощностей и наличие международной сертификации качества. Полный

перечень индикаторов и их описание представлены в эмпирической части главы.

Драйвер М (менеджмент)

Наряду с исследовательским (R) и технологическим (T) драйверами, управленческий компонент (M) играет ключевую роль в обеспечении устойчивого инновационного развития предприятий. Этот драйвер отражает значимость организационных практик, систем мотивации, внутрифирменных коммуникаций и стратегического управления в формировании инновационного потенциала (Shipton et al., 2005; Beugelsdijk, 2008; Laursen & Foss, 2012). В отличие от традиционного STI-подхода, где управление воспринимается как вспомогательная функция, RTM трактует его как полноценный источник инноваций. Эффективные управленческие практики позволяют трансформировать знания в инновационные решения, создавать условия для организационного обучения и вовлечённости сотрудников (Rammer et al., 2009).

Важную роль также играют организационная культура и стиль лидерства. Культура, ориентированная на принятие риска, экспериментирование и низкую дистанцию власти, способствует созданию среды, поддерживающей инновации (Tidd, 2001).

Менеджмент охватывает как внутренние, так и внешние взаимодействия, включая горизонтальные и вертикальные связи внутри компании (Hinds & Kiesler, 1995), а также сотрудничество с клиентами, поставщиками и другими внешними стейкхолдерами (Ritter & Gemünden, 2004; Lundvall, 1988; Spithoven et al., 2013). Такие связи усиливают поглощающую способность фирмы и способствуют более быстрому внедрению инноваций, особенно при ограниченных ресурсах (Cosh et al., 2012; Nonaka & Takeuchi, 1995).

Драйвер М представлен индикаторами, отражающими практики управления персоналом и стратегического планирования, а также уровень внутренней и внешней координации. В их число входят: наличие формальных программ обучения, систем оценки эффективности, стратегической направленности, мотивации менеджеров, участия в профессиональных объединениях и регулярных управленческих коммуникаций. Эти институционализированные формы управления обеспечивают условия для генерации, трансфера и внедрения новых знаний в инновационный процесс.

Более подробное описание индикаторов R, T и M драйверов содержится в эмпирической части.

4. ДАННЫЕ И МЕТОДОЛОГИЯ

Основным источником данных для настоящего исследования является Обзор деловой среды и эффективности предприятий (BEEPS - Business

Environment and Enterprise Performance Survey), проводимый Европейским банком реконструкции и развития в партнерстве со Всемирным банком 2018–2020. BEEPS содержит результаты опроса компаний с репрезентативной выборки предприятий, ориентированный на качество деловой среды и основанный на личных интервью с менеджерами. Охват опроса BEEPS включает производственный сектор, розничную торговлю, сектор услуг (оптовая торговля, гостиницы, рестораны, транспорт, связь, ИТ и т. д.) и строительство.

Описание переменных

Зависимой переменной в данном исследовании являются продуктовые инновации (IO_Product). Эта переменная принимает значение 0, если предприятие не создавало новых или улучшенных продуктов или услуг в течение последних трех лет. Если новые или улучшенные продукты или услуги были новыми только для самого предприятия, присваивалось значение 1. Наивысшее значение 2 — получали предприятия, которые вводили продукты или услуги, новые для своих основных рынков. Данный показатель является наиболее распространенным индикатором инновационной деятельности (OECD/Eurostat, 2018; Jensen, et al., 2007; Parrilli & Elola, 2012; Aranasovich et al., 2016) и позволяет нам классифицировать результаты инновационной деятельности в соответствии со степенью новизны и согласуется с форматом обследования инновационной деятельности предприятий CIS (community innovation survey): отсутствие инноваций (0), новые для фирмы (1), новый для рынка (2).

Драйверы исследование (R), технологии (T) и менеджмент (M) являются независимыми переменными в данном исследовании. Предлагается три группы индикаторов для описания каждого драйвера (Таблица 4).

Первый драйвер — исследование (R) — включает две бинарные переменные, отражающие наличие затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Индикатор *Exp_Intern_RD* указывает на внутренние НИОКР, осуществляемые силами самого предприятия, а *Exp_Extern_RD* — на внешние НИОКР, выполняемые по контракту с другими организациями. Обе переменные принимают значение 1 при наличии соответствующих затрат в течение последних трёх лет рассматриваемого периода и 0 — в противном случае.

Драйвер технологии (T) представлен пятью бинарными индикаторами, измеряющими уровень технологической модернизации и открытость к внешним источникам знаний и технологий. Индикатор драйвера *External_knowledge_acq* указывает на приобретение внешних знаний, включая покупку или лицензирование патентов, изобретений и ноу-хау, *Machinery_acq* отражает наличие затрат на приобретение нового или бывшего в употреблении оборудования. *Technology_license* фиксирует использование лицензированной технологии,

полученной от иностранной компании (за исключением офисного программного обеспечения), *Upgrading_machinery* характеризует модернизацию оборудования. Наконец, *Quality_certification* свидетельствует о наличии у предприятия международной сертификации качества. Все индикаторы драйвера кодируются по бинарной шкале: 1 — наличие практики, 0 — отсутствие.

Драйвер менеджмент (М) представлен индикаторами, отражающими различные аспекты управленческой деятельности. Индикатор драйвера *Training* показывает, проводились ли на предприятии формальные программы обучения постоянных сотрудников в течение последнего полного финансового года (0 — нет, 1 — да). *KPI_count* измеряет количество ключевых показателей эффективности (KPI), отслеживаемых на предприятии, и кодируется по четырёхуровневой шкале: 0 — отсутствие KPI, 1 — 1–2 показателя, 2 — 3–9 показателей, 3 — 10 и более показателей. Индикатор *Prodtarget* оценивает степень осведомлённости сотрудников о производственных целях: от 1 (только старшие менеджеры) до 4 (все менеджеры и большинство производственных рабочих). Внешняя управленческая активность отражается через *Ext_interact*, показывающий участие предприятия в профессиональных объединениях, торговых ассоциациях и гильдиях (0 — нет, 1 — да). Два индикатора характеризуют частоту внутренних коммуникаций: *Int_interact_management* — встречи топ-менеджеров со старшими руководителями, и *Int_interact_workers* — с производственными рабочими. Оба оцениваются по шкале от 0 (никогда) до 4 (ежедневно). Совокупность этих индикаторов позволяет комплексно оценить управленческую инфраструктуру предприятия и её вклад в инновационный потенциал.

Таким образом, структура переменных позволяет всесторонне оценить вклад научных, технологических и управленческих факторов в процесс внедрения продуктовых инноваций на предприятии.

Таблица 4. Описание переменных

Показатель	Описание	Кодировка
IO_Product	Продуктовая инновация	0 – отсутствует; 1 – новая для фирмы; 2 – новая для рынка
Драйвер R		
Exp_Intern_RD	Затраты на внутренние НИОКР	0 – нет; 1 – да
Exp_Extern_RD	Затраты на внешние НИОКР	0 – нет; 1 – да
Драйвер Т (технологии)		

External_knowledge_acq	Приобретение внешних знаний (покупка/лицензирование патентов, изобретений, ноу-хау)	0 – нет; 1 – да
Machinery_acq	Затраты на покупку нового или бывшего в употреблении оборудования	0 – нет; 1 – да
Technology_license	Использование лицензированной технологии от иностранной компании (кроме офисного ПО)	0 – нет; 1 – да
Upgrading machinery	Модернизация оборудования	0 – нет; 1 – да
Quality certification	Наличие международной сертификации качества	0 – нет; 1 – да
Драйвер М (менеджмент)		
Training	Проведение формальных программ обучения для постоянных сотрудников за последний полный финансовый год	0 – нет; 1 – да
KPI_count	Количество ключевых показателей эффективности, отслеживаемых на предприятии	0 – нет КРІ; 1 – 1–2 показателя; 2 – 3–9 показателей; 3 – 10 и более показателей
Prodtarget	Осведомлённость различных групп сотрудников о производственных целях предприятия за последний полный финансовый год	1 – только старшие менеджеры; 2 – большинство менеджеров; 3 – все менеджеры; 4 – все менеджеры и большинство производственных рабочих
Ext_interact	Участие в профессиональных объединениях, торговых ассоциациях, гильдиях и др.	0 – нет; 1 – да
Int_interact_management	Частота встреч топ-менеджера со старшими руководителями	0 – никогда; 1 – раз в неделю; 2 – 2–4 раза в неделю; 4 – ежедневно
Int_interact_workers	Частота встреч топ-менеджера с сотрудниками, занятыми в производстве	0 – никогда; 1 – раз в неделю; 2 – 2–4 раза в неделю; 4 – ежедневно
Контрольные переменные		
Manufacturing	Предприятие относится к производственному сектору	0 – нет; 1 – да

Size		Натуральный логарифм численности работников
Age		Натуральный логарифм возраста предприятия

Эмпирический анализ

Эмпирический анализ, проведённый с использованием порядковой логистической регрессии на выборке из 3,155 предприятий в 22 посткоммунистических странах, позволил выявить ключевые факторы, способствующие внедрению продуктовых инноваций в экономиках с переходным типом развития. Зависимая переменная отражает внедренные предприятием новые или усовершенствованные продукты или услуги.

Результаты проведённого регрессионного анализа показали, что ключевым индикатором, положительно влияющим на создание продуктовых инноваций в посткоммунистических экономиках, являются внутренние расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (Exp_Internal_RD). Высокая статистическая значимость этой переменной подчёркивает важность развития внутренних исследовательских компетенций и способности предприятий к самостоятельному созданию знаний, особенно в условиях ограниченного доступа к передовым внешним технологиям. Напротив, внешние расходы на R&D (Exp_External_RD), не оказали значимого влияния на инновационную активность. Это может быть связано как с ограниченной технологической абсорбционной способностью предприятий, так и с институциональными барьерами к эффективному использованию внешних источников знаний.

Вторым важнейшим драйвером инновационной активности выступают технологические инвестиции, охватывающие как приобретение, так и внедрение современных технологических решений. Практически все индикаторы, отражающие данный аспект, продемонстрировали статистически значимое положительное влияние на вероятность внедрения продуктовых инноваций. В частности, значимыми предикторами инновационной активности стали: приобретение внешнего знания (External_knowledge_acq) закупка нового оборудования (Machinery_equipment_acq), лицензирование технологий (Technology_license), а также модернизация производственных мощностей (Upgrading_equipment). Эти результаты подчёркивают, что в условиях технологического догоняющего развития ключевым условием для запуска и поддержки инновационных процессов является обновление материально-технической базы и интеграция новых технологических решений в производственные процессы.

В то же время переменная *Quality_certification*, отражающая наличие международной сертификации качества, не показала статистически значимого влияния на инновационную активность. Это указывает на то, что сама по себе сертификация не является достаточным фактором для стимулирования внедрения новых продуктов. Вероятно, в контексте посткоммунистических экономик международная сертификация выполняет скорее формальную или маркетинговую функцию, связанную с соответствием внешним требованиям, чем играет роль катализатора внутренних изменений. Таким образом, в отличие от реальных инвестиций в оборудование и технологии, сертификация качества не оказывает самостоятельного воздействия на процессы генерации инноваций.

Среди индикаторов драйвера М положительное и статистически значимое влияние оказали формализованные программы обучения персонала, использование системы ключевых показателей эффективности и ориентация работников на производственные цели. Важным фактором также оказалось регулярное взаимодействие с высшим руководством, подчёркивающее значимость стратегического лидерства и участия топ-менеджмента в инновационных процессах. Взаимодействие с внешними партнёрами и взаимодействие с рабочими не показали статистической значимости. Взаимодействие с внешними партнёрами может ограничиваться участием в ассоциациях без обмена прикладными знаниями. Такое поверхностное сотрудничество редко трансформируется в реальные инновационные результаты.

Среди контрольных переменных принадлежность к производственному сектору положительно связана с вероятностью внедрения инноваций, что может объясняться более высоким технологическим потенциалом таких предприятий. Размер предприятия не показал статистической значимости, тогда как возраст компании положительно ассоциирован с инновационной активностью, отражая роль накопленного опыта и организационной устойчивости.

В целом результаты подтверждают, что в посткоммунистических странах ключевыми источниками продуктовых инноваций являются внутренние усилия по созданию знаний, активное технологическое обновление и институционализированные управленческие практики, тогда как потенциал внешних источников знаний и отдельных форм взаимодействия пока остаётся нереализованным.

Таблица 5. Результаты порядкового регрессионного анализа

Показатель		
Exp_Intern_RD	0.8731587	***
Exp_Extern_RD	0.1331181	
External_knowledge_acq	0.5427651	***

Machinery_acq	0.5534379	***
Technology_license	0.3940219	***
Upgrading_machinery	0.380151	***
Quality_certification	0.1537054	
Training	0.2480618	**
KPI_count	0.164744	***
Prodtarget	0.0708526	*
Ext_interact	-0.0911343	
Int_interact_management	0.1548794	***
Int_interact_workers	0.0496404	
Manufacturing	0.4133156	***
Size	-0.1115483	
Age	0.1523916	**

*** Значимо на уровне .001. ** Значимо на уровне .01. * Значимость на уровне .05.

Далее было определено суммарное значение каждого драйвера и были выделены 3 уровня каждого драйвера: (1) низкий уровень R, T и M драйверов, (2) средний уровень R, T и M драйверов и (3) высокий уровень R, T и M драйверов. Данная классификация согласуется с классификацией существующих исследований в данной области (Parrilli & Elola, 2012).

Таким образом, RTM модель предполагает наличие 3-х инновационных драйверов и 3-х уровней каждого драйвера (Рисунок 1).

	R – Research	T – Technology	M – Management
Низкий			
Средний			
Высокий			

Рисунок 1. Уровни R, T и M драйверов

После того, как драйверы R, T и M были проранжированы по трём уровням, был получен инновационный профиль предприятий. В рамках RTM модели предполагается наличие 27 возможных инновационных профилей (числовая комбинация 3-х инновационных драйверов и 3-х уровней каждого драйвера), которые детально описывают инновационную деятельность

предприятия. Каждый драйвер в инновационном профиле может иметь только одно значение. Например, профиль RTM (3,2,1) показывает, что предприятие имеет высокий уровень драйвера Исследование, средний уровень драйвера Технологии и низкий уровень драйвера Менеджмент. Таким образом, инновационный профиль является комбинацией драйверов инноваций с указанием степени их присутствия на предприятии.

Инновационные профили анализируемых предприятий представлены на Рисунке 2 в виде мозаичной диаграммы (Friendly, 1999). Мозаичная диаграмма разделена на прямоугольники, площадь которых пропорциональна количеству одинаковых инновационных профилей. Самым распространённым профилем является комбинация низких уровней всех трёх драйверов RTM (1,1,1), охватывая 15,1 % от общего количество компаний в выборке. Такая конфигурация может указывать на ограниченную вовлечённость в инновационную деятельность, отсутствие значимых инвестиций в исследования, технологии и управленческие практики. Этот профиль характерен для организаций, ориентированных на сохранение статуса-кво, с низкой инновационной динамикой и ограниченными ресурсами. На втором месте по частоте — профиль с низким уровнем исследовательской активности, но средними уровнями технологического и управленческого драйверов RTM (1, 2, 2), что может указывать на прикладную направленность инноваций без существенной исследовательской составляющей. Он составляет 13,5 % от всей выборки. Такая комбинация может быть характерна для организаций, ориентированных на прикладные инновации или адаптацию уже существующих технологических решений без внутренней генерации новых знаний. Усиленные технологические и управленческие функции могут свидетельствовать о попытках повысить операционную эффективность без вложений в фундаментальные или экспериментальные исследования.

Мода инноваций определяется как набор или группа инновационных профилей, позволяющих сформировать инновационный кластер. Процедура выявления мод инноваций описывается в следующем разделе.

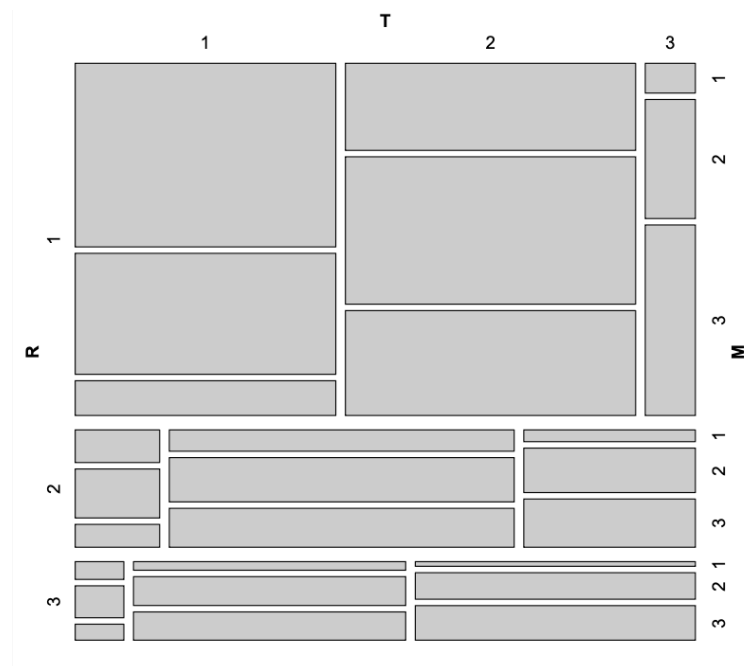


Рисунок 2. Мозаичная диаграмма R, T и M драйверов

5. РЕЗУЛЬТАТЫ

Моды инноваций в RTM модели представляют собой группы инновационных профилей, объединённых на основе сходства в инновационном поведении компаний. Для их идентификации применялся иерархический кластерный анализ (hierarchical clustering) (Kaufman & Rousseeuw, 1990), метод, ранее успешно использованный в исследованиях мод инноваций на предприятиях (Jensen et al., 2007; Fitjar & Rodriguez-Pose, 2013). В качестве меры расстояния использовалось манхэттенское расстояние, а для объединения кластеров — метод полной связи (complete-linkage) (Hastie, Tibshirani & Friedman, 2001).

Для оценки оптимального числа кластеров применялся индекс Tracew (within-cluster sum of squares), который является одним из широко признанных показателей в кластерном анализе (Edwards & Cavalli-Sforza, 1965; Fukunaga & Koontz, 1970; Milligan & Cooper, 1985). Значения Tracew монотонно убывают с ростом числа кластеров, а оптимальное количество определяется по точке перегиба на графике — так называемому «локтю» (Friedman & Rubin, 1967). На нашей диаграмме локтя (Рисунок 3) эта точка соответствует трем кластерам, что подтверждает выбор, сделанный при построении дендрограммы. Результаты кластеризации были визуализированы с помощью дендрограммы (Рисунок 4), где красной линией выделено разбиение на три кластера. Согласно Hastie и соавторам (2001), дендрограмма позволяет наглядно представить структуру иерархической кластеризации.

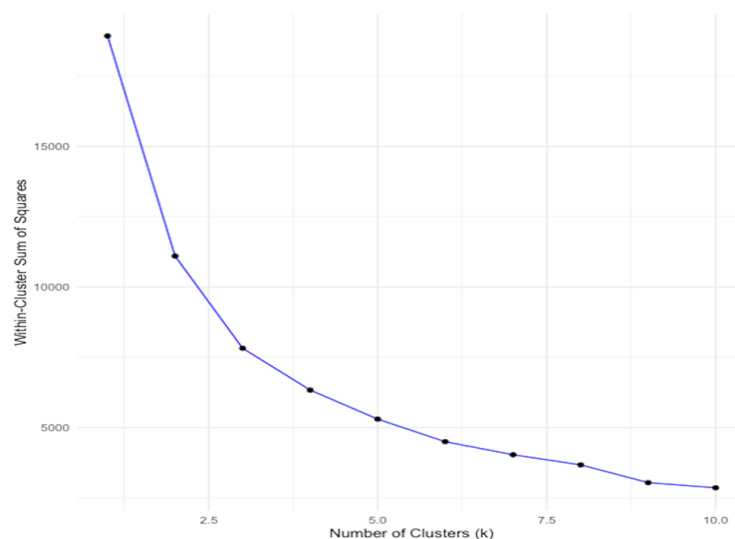


Рисунок 3. График локтя

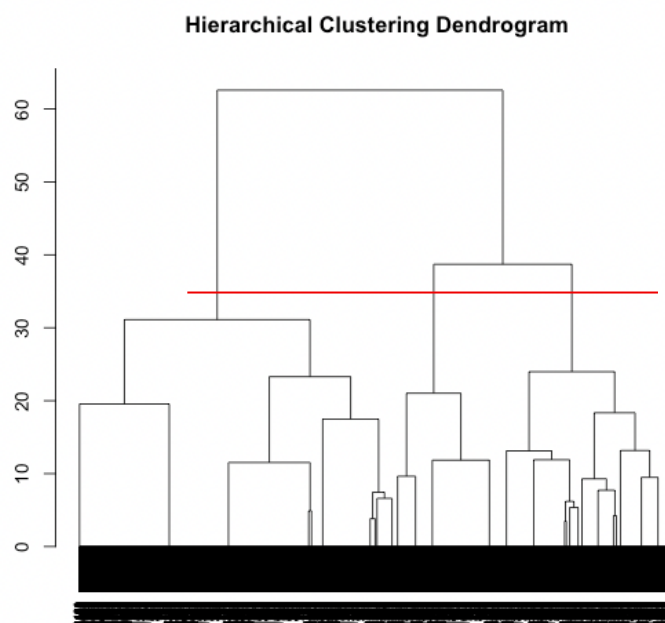


Рисунок 4. Древовидная диаграмма кластеров

Три кластера или моды инноваций (группы схожих инновационных профилей) представлены на мозаичной диаграмме (Рисунок 5) и окрашены разными цветами.

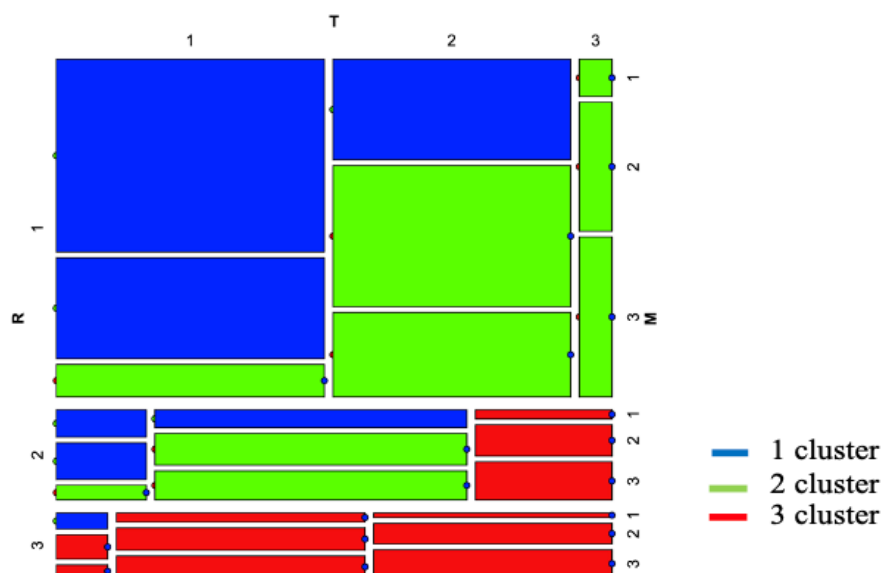


Рисунок 5. Мозаичная диаграмма, 3 моды инноваций

Компании первой моды (кластер 1), обозначенные как *операционные исполнители* (Таблица 6), отличаются крайне низким уровнем всех трех драйверов. Они редко внедряют инновации и функционируют преимущественно в режиме адаптации к внешним условиям. Подавляющее большинство этих организаций (82%) не создают инновации, и лишь 10% реализуют инновации, новые для рынка. Этот кластер можно охарактеризовать как обладающий низкой инновационной способностью: ресурсы ограничены, система мотивации неразвита, обучению, стратегическому планированию и внутренним коммуникациям уделяется минимальное внимание. Их инновационная деятельность носит преимущественно адаптационный характер и ориентирована на выживание, а не на технологическое развитие.

Мода 2 — *технологические адаптеры* — представляет собой смешанный профиль: при низких инвестициях в НИОКР отмечается средний уровень технологического развития и выше среднего уровень управленческих практик. Эти предприятия активно внедряют внешние технологические и организационные решения, инвестируют в закупку оборудования, используют внешние источники знаний, внедряют сертификационные стандарты и формализованные подходы к обучению персонала. Однако их ограниченная вовлечённость в исследовательскую деятельность снижает способность к созданию собственных инноваций. Несмотря на это, 25% компаний данного кластера выпускают новые для рынка продукты.

Мода 3, *инновационные интеграторы*, представляет собой наиболее инновационно активную группу предприятий, характеризующуюся средним и выше среднего уровнем драйверов: исследования ($R = 2,55$), технологии ($T = 2,47$) и менеджмент ($M = 2,29$). Почти половина компаний в этом кластере

(48 %) разрабатывает инновации, являющиеся новыми для рынка. Эти компании сочетают развитую систему НИОКР, высокий уровень технологического обновления и зрелые управленческие практики. Такая структура указывает на наличие интегрированной инновационной стратегии, в которой сочетаются стратегические инвестиции в разработку знаний, технологическая модернизация и эффективное организационное управление. Предприятия данного кластера системно подходят к управлению инновациями, активно вовлекают персонал, используют KPI, развивают внутренние коммуникации и внешние партнёрства. Моду 3 можно охарактеризовать как творческую, ориентированную на выпуск радикально новой для рынка продукции.

Таблица 6. Характеристика мод инноваций

Мода	Название	Инновационный продукт	Среднее значение драйверов		
			R	T	M
1 мода	Операционные исполнители	82% предприятий не создают инновации	1.14	1.27	1.3
2 мода	Технологические адаптеры	25% создают новые для рынка инновационные продукты	1.14	2.05	2.55
3 мода	Инновационные интеграторы	48% создают новые для рынка инновационные продукты	2.55	2.47	2.29

6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В настоящем исследовании анализируются источники инноваций предприятий и предлагается модель RTM (Research–Technology–Management) для идентификации инновационных профилей и соответствующих им мод инновационного поведения. Научная новизна работы заключается в том, что она выходит за рамки традиционного анализа мод инноваций, представленного в исследованиях Jensen et al. (2007), Isaksen и Karlsen (2010), Chen et al. (2011), Parrilli и Elola (2012), и предлагает более детализированную типологию, основанную на различных сочетаниях исследовательского (R), технологического (T) и управленческого (M) драйверов.

Введённое понятие инновационного профиля позволяет более точно охарактеризовать специфику инновационной деятельности предприятий. Профили, демонстрирующие сходный уровень активности по драйверам RTM,

были сгруппированы с помощью кластерного анализа в три моды инноваций. Первая мода, условно обозначенная как операционные исполнители, включает предприятия с крайне низкой инновационной активностью, ограниченной управленческой и технологической инфраструктурой и ориентацией на адаптацию к внешним условиям. Вторая мода — технологические адаптеры — представляет собой компании, активно внедряющие внешние технологические и организационные решения, но практически не осуществляющие собственные исследования. Эти предприятия демонстрируют высокую способность к освоению и применению внешних решений, но ограничены в способности к созданию новых для рынка инноваций. Третья мода — инновационные интеграторы — охватывает наиболее развитые предприятия, сочетающие высокое качество управленческих практик, зрелую систему НИОКР и активное технологическое обновление. Эти компании лидируют по доле создания новых для рынка инноваций и демонстрируют устойчивую способность к генерации новых для рынка продуктов.

Модель RTM, представленная в исследовании, может быть использована как исследователями, так и практиками — государственными органами и руководителями предприятий. Она позволяет не только анализировать инновационные процессы, но и формировать типологически чувствительную инновационную политику на макро- и мезоуровне. На уровне предприятия RTM модель даёт возможность выявить текущий инновационный профиль и, исходя из него, разработать стратегию эффективного распределения ограниченных ресурсов.

Результаты анализа могут быть непосредственно применимы при выработке рекомендаций для компаний различных типов. Для предприятий, отнесённых к кластеру операционных исполнителей, в краткосрочной перспективе рекомендуется начать с внедрения базовых управленческих инструментов — системы KPI, стратегического планирования и мотивационных механизмов; в среднесрочной перспективе — инвестировать в приобретение современного оборудования и обучение персонала; в долгосрочной — формировать стратегию инновационного развития с включением элементарных исследовательских компонентов. Для компаний, попавших в кластер технологических адаптеров, приоритетным направлением становится развитие внутренней исследовательской компетенции за счёт выделения бюджета на НИОКР, установления партнёрств с университетами и интеграции исследований в стратегические цели организации. Что касается инновационных интеграторов, им следует продолжать усиливать межфункциональное взаимодействие между отделами R&D, производства и маркетинга, расширять международное сотрудничество и лицензионные соглашения, а также укреплять лидерские позиции в отрасли, повышая экспортный потенциал и узнаваемость бренда.

Государственная инновационная политика должна быть типологически чувствительной и учитывать различия в уровне инновационной зрелости предприятий. Для этого необходимо разрабатывать дифференцированные

меры поддержки: базовую институциональную помощь и обучение для слабо инновационных компаний, стимулирование НИОКР и сотрудничества с наукой для технологических адаптеров, а также поддержку масштабирования, международной экспансии и защиты интеллектуальной собственности для инновационных интеграторов. Такой подход позволит эффективно активизировать ключевые драйверы инновационного развития и повысить конкурентоспособность национальной экономики.

Таким образом, использование модели RTM позволяет как на уровне компании, так и на уровне государственной политики выработать более точные, дифференцированные меры, направленные на стимулирование инновационной активности и повышение устойчивости и конкурентоспособности предприятий.

7. ЛІТЕРАТУРА

- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International journal of management reviews*, 8(1), 21-47.
- Apanasovich, N. (2016). *Modes of Innovation: A Grounded Meta-Analysis*. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(3), 720–737. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0237-0>
- Apanasovich, N., Alcalde Heras, H., & Parrilli, M. D. (2016). *The impact of business innovation modes on SME innovation performance in post-Soviet transition economies: The case of Belarus*. *Technovation*, 57–58, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.05.001>
- Apanasovich, N., Alcalde-Heras, H., & Parrilli, M. D. (2017). *A new approach to business innovation modes: The 'Research, Technology and Human Resource Management (RTH) model' in the ICT sector in Belarus*. *European Planning Studies*, 25(11), 1976–2000. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1322040>
- Arrow, K. J. (1962). *The economic implications of learning by doing*. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173.
- Aslesen, H. W., Isaksen, A., & Karlsen, J. (2012). *Modes of Innovation and Differentiated Responses to Globalisation—A Case Study of Innovation Modes in the Agder Region, Norway*. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(4), 389–405.
- Beugelsdijk, S. (2008). *Strategic human resource practices and product innovation*. *Organization Studies*, 29(6), 821–847.
- Benson, G. S., Finegold, D., & Mohrman, S. A. (2004). *You paid for the skills, now keep them: Tuition reimbursement and voluntary turnover*. *Academy of Management Journal*, 47(3), 315–331.
- Carrillo-Carrillo, F., & Alcalde-Heras, H. (2020). *Modes of innovation in an emerging economy: A firm-level analysis from Mexico*. *Innovation: Organization & Management*, 22(3), 334–352.
- Chen, J., & Guo, A. (2010). *An empirical study on the relationship between the STI/DUI Learning and technological innovation performance in Chinese's industries*. *International Schumpeter Society Conference*, 1–20.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). *Innovation and learning: the two faces of R&D*. *The Economic Journal*, 99(397), 569–596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). *Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation*. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
- Cosh, A., Fu, X., & Hughes, A. (2012). *Organisation structure and innovation performance in different environments*. *Small Business Economics*, 39(2), 301–317.
- Edwards, A. W. F., & Cavalli-Sforza, L. (1965). A method for cluster analysis. *Biometrics*, 21(2),

Fabrizio, K. R. (2009). *Absorptive capacity and the search for innovation*. *Research Policy*, 38(2), 255–267.

Fitjar, R. D., & Rodriguez-Pose, A. (2013). *Firm collaboration and modes of innovation in Norway*. *Research Policy*, 42(1), 128–138.

Fleming, L., & Sorenson, O. (2004). *Science as a map in technological search*. *Strategic Management Journal*, 25(8–9), 909–928.

Friendly, M. (1999). *Extending mosaic displays: Marginal, conditional, and partial views of categorical data*. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 8(3), 373–395.

Friedman, H. P., & Rubin, J. (1967). On some invariant criteria for grouping data. *Journal of the American Statistical Association*, 62(320), 1159–1178. doi:10.1080/01621459.1967.10500923

Gonzalez-Pernia, J. L., Parrilli, M. D., & Peña-Legazkue, I. (2015). STI–DUI learning modes, firm–university collaboration and innovation. *The Journal of Technology Transfer*, 40, 475–492.

Greunz, L. (2005). *Intra-and inter-regional knowledge spillovers: Evidence from European regions*. *European Planning Studies*, 13(3), 449–473.

Gupta, A. K., & Singhal, A. (1993). *Managing human resources for innovation and creativity*. *Research-Technology Management*, 36(3), 41–48.

Hambrick, D. C., & Mason, P. A. (1984). *Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers*. *Academy of Management Review*, 9(2), 193–206.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2001). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. New York: Springer.

Hervas-Oliver, J.-L., Parrilli, M. D., & Sempere-Ripoll, F. (2021). *SME modes of innovation in European catching-up countries: The impact of STI and DUI drivers on technological innovation*. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121167.

Isaksen, A., & Karlsen, J. (2012). *Combined and complex mode of innovation in region cluster development: Analysis of the light-weight material cluster in Raufoss, Norway*. In Asheim, B.T., & Parrilli, M.D. (Eds.), *Interactive Learning for Innovation*, Palgrave Macmillan, 115–136.

Isaksen, A., & Nilsson, M. (2013). *Combined Innovation Policy: Linking Scientific and Practical Knowledge in Innovation Systems*. *European Planning Studies*, 21(12), 1919–1936.

Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. A. (2007). *Forms of knowledge and modes of innovation*. *Research Policy*, 36(5), 680–693.

Jong, S., & Slavova, K. (2014). *When publications lead to products: The open science conundrum in new product development*. *Research Policy*, 43(4), 645–654.

Laursen, K., & Foss, N. J. (2012). *Human Resource Management Practices and Innovation*. *DRUID Conference Paper*.

Lorenz, E. (2012). *Labour Market Institutions, Skills, and Innovation Style: A Critique of the Varieties of Capitalism Perspective*. In Asheim, B.T., & Parrilli, M.D. (Eds.), *Interactive Learning for Innovation*, Palgrave Macmillan, 72–89.

Lorenz, E., & Lundvall, B. A. (2011). *Accounting for Creativity in the European Union: A Multi-Level Analysis of Individual Competence, Labour Market Structure, and Systems of Education and Training*. *Cambridge Journal of Economics*, 35(2), 269–294.

Lundvall, B. A. (1988). *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*. In Dosi, G. et al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers.

Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.

Milligan, G. W., & Cooper, M. C. (1985). An examination of procedures for determining the number of clusters in a data Set. *Psychometrika*, 50(2), 159–179. doi:10.1007/BF02294245

Oke, A., Walumbwa, F. O., & Myers, A. (2012). *Innovation Strategy, Human Resource Policy, and Firms' Revenue Growth: The Roles of Environmental Uncertainty and Innovation Performance*. *Decision Sciences*, 43(2), 273–302.

Palacín, J., & Radošević, S. (2011). *Recent Economic and Innovation Performance*. In: *Innovation Performance Review of Belarus*. United Nations.

Parrilli, M. D., & Elola, A. (2012). *The strength of science and technology drivers for SME innovation*. *Small Business Economics*, 39(4), 897–907.

Rammer, C., Czarnitzki, D., & Spielkamp, A. (2009). *Innovation success of non-R&D-performers: Substituting technology by management in SMEs*. *Small Business Economics*, 33(1), 35–58.

Ritter, T., & Gemünden, H. G. (2003). *Network competence: Its impact on innovation success and its antecedents*. *Journal of Business Research*, 56(9), 745–755.

Ritter, T., & Gemünden, H. G. (2004). *The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success*. *Journal of Business Research*, 57(5), 548–556.

Romer, P. M. (1994). *The origins of endogenous growth*. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.

Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sen, F. K., & Egelhoff, W. G. (2000). *Innovative capabilities of a firm and the use of technical alliances*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(1), 174–183.

Shipton, H., Fay, D., West, M., Patterson, M., & Birdi, K. (2005). *Managing people to promote innovation. Creativity and Innovation Management*, 14(2), 118–128.

Spithoven, A., Vanhaverbeke, W., & Roijakkers, N. (2013). *Open innovation practices in SMEs and large enterprises. Small Business Economics*, 41(3), 537–562.

Tidd, J. (2001). Innovation management in context: environment, organization and performance. *International journal of management reviews*, 3(3), 169-183.

Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. New York: Oxford University Press.