

Инновационные экосистемы в автомобильной индустрии между возможностями и ограничениями

Рикардо Энрике да Силва

Аспирант, Департамент машиностроения (Department of Mechanical Engineering)^a, научный сотрудник, кафедра математики и промышленного инжиниринга (Department of Mathematics and Industrial Engineering)^b, ricardohsilva@usp.br

Паулу Карлос Камински

Профессор, Департамент машиностроения^a, pckamins@usp.br

Рафаэль Ортега Марин

Консультант^c, rafaelortegamarin@gmail.com

^a Университет Сан-Паулу (São Paulo University), Бразилия, Butanta, São Paulo — State of São Paulo, Brazil

^b Монреальский политехнический университет (Polytechnique Montreal), Канада,
2500 Chemin de Polytechnique, Montréal, QC H3T 1J4, Canada

^c Gradus Management Consulting, Бразилия, São Paulo, Brazil

Аннотация

Создание эффективных инновационных экосистем (ИЭС) национального или отраслевого уровня остается сложной и не всегда реализуемой задачей. На примере автомобильной индустрии Бразилии рассмотрен кейс неиспользуемых возможностей для выстраивания сильной ИЭС. Это объясняется невосприимчивостью к новым усложненным конфигурациям подобных экосистем и форматам нетрадиционного взаимодействия, которые они предполагают, — новому типу «экологичной» конкуренции и др. Изучен внутренний контекст компаний в отношении практики

открытых инноваций. Несмотря на совместные проекты с близкими партнерами по цепочке стоимости, автопроизводители демонстрируют закрытость для внешнего сотрудничества, в отличие от игроков из таких отраслей, как аэрокосмическая промышленность или информационные и коммуникационные технологии, которым удалось добиться роста и обеспечить радикальную трансформацию благодаря созданию более широкой ИЭС. Переломить ситуацию сможет только высокая заинтересованность государства в формировании сильной ИЭС.

Ключевые слова: управление инновационной деятельностью; автомобильная промышленность; инновационная экосистема; открытые инновации; анализ кейсов; анкетные обследования

Цитирование: da Silva R.H., Kaminski P.C., Marin R.O. (2021) Innovation Ecosystems in the Automotive Industry between Opportunities and Limitations. *Foresight and STI Governance*, 15(3), 66–80. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.66.80

Innovation Ecosystems in the Automotive Industry between Opportunities and Limitations

Ricardo Henrique da Silva

Doctoral Candidate, Department of Mechanical Engineering^a, and Researcher, Department of Mathematics and Industrial Engineering^b, ricardohsilva@usp.br

Paulo Carlos Kaminski

Full Professor, Department of Mechanical Engineering^a, pckamins@usp.br

Rafael Ortega Marin

Consultant^c, rafaelortegamarin@gmail.com

^a University of São Paulo, Butanta, São Paulo — State of São Paulo, Brazil

^b Polytechnique Montreal, 2500 Chemin de Polytechnique, Montréal, QC H3T 1J4, Canada

^c Gradus Management Consulting, São Paulo, Brazil

Abstract

The creation of effective innovation ecosystems (IES) at the national or sectoral level remains a difficult and not always feasible task. Basing on evidence from the Brazilian automotive industry, a case of unused opportunities for building a strong IES is considered. This is due to the insensitivity of such ecosystems to new complicated configurations and the formats of non-traditional interaction that they suggest — a “new ecology of competition”, etc. The internal

context of companies in relation to the practice of open innovation has been studied. Despite joint projects with close value chain partners, carmakers are showing a closed attitude to external collaboration, unlike players in industries such as aerospace or information and communications technology that gained growth and major transformation by building a broader IES. Only a high demand from the government for creating a strong IES can change the situation.

Keywords: innovation management; automotive industry; innovation ecosystem; open innovation; case analysis; questionnaire surveys

Citation: da Silva R.H., Kaminski P.C., Marin R.O. (2021) Innovation Ecosystems in the Automotive Industry between Opportunities and Limitations. *Foresight and STI Governance*, 15(3), 66–80. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.66.80

Современная автомобильная промышленность, как и другие отрасли мировой экономики, переживает трансформацию. Сформировались инновационные промышленные кластеры, которые географически консолидируют производителей, поставщиков, потребителей в целях оптимизации взаимодействия и извлечения преимуществ для всех заинтересованных сторон [Swann, Prevezer, 1996; Baptista, Swann, 1998; Beaudry, Breschi, 2003; Bell, 2005; Yang et al., 2009; Hering et al., 2011]. Новые игроки из развивающихся стран выходят на международные рынки и предлагают более дешевую продукцию, усиливая конкурентное давление, что требует адаптации отдельных отраслей к глобальным цепочкам стоимости [Humphrey, Schmitz, 2002; Sturgeon, van Biesebroeck, 2011]. В последние годы сложившиеся механизмы адаптации оказываются неэффективными ввиду растущих требований со стороны государства и потребителей к продукции. Так, городские автомобили все чаще признаются слишком затратным средством передвижения [Wright, Train, 1987; Pretenthaler, Steininger, 1999; Wu et al., 2015] в силу необходимости регулярного технического обслуживания, выплат страховых взносов и налогов, быстрой амортизации. Общеизвестный ключевой вклад транспортного сектора в выбросы парниковых газов побуждает регулирующие органы многих стран принимать ограничительные нормы [Graham-Rowe et al., 2011; Poudenx, 2008; Beirao, Sarsfield Cabral, 2007]. Удовлетворение новых требований к автомобильной промышленности (равно как к информационным и коммуникационным технологиям (ИКТ) [Fransman, 2010] или аэрокосмической отрасли [Armellini et al., 2011; Thompson et al., 2012]) предполагает ее реорганизацию в рамках расширенной экосистемы.

В статье оценивается процесс формирования в автомобильной промышленности новой инновационной экосистемы (ИЭС) с фокусом на мобильность, которая отвечала бы актуальным отраслевым тенденциям (рис. 1). Проверяется гипотеза о положительной связи между практикой открытых инноваций (ОИ) и степенью инновационности компаний. Согласно выводам существующей литературы участники ОИ извлекают определенные преимущества, например, в виде совершенствования процессов или повышения инновационности. Подтвердить это допущение призвано анкетное обследование представителей бразильской автомобильной промышленности, занятых разработкой продукции или управлением инновационной деятельностью.

Предметом обследования являлись разнообразные аспекты участия респондентов в ОИ, применяемые ими подходы, степень их развития и основные ограничения. Считается, что участие в ОИ отражает готовность компаний к активному сотрудничеству с внешними партнерами в рамках расширенной ИЭС [Bogers et al., 2017].

Бразилия представляет исследовательский интерес в силу масштабов национального автомобильного рынка (в 2019 г. было выпущено около 3 млн автомобилей¹) и присутствия на нем азиатских, европейских и

Рис. 1. Движение в сторону формирования инновационной экосистемы



североамериканских игроков. Бразильские автопроизводители удерживают лидерство в создании небольших транспортных платформ, чего нельзя сказать о более крупномасштабных решениях.

Теоретическая модель исследования

От кластеров к инновационным экосистемам

Экономические показатели любой страны складываются из соответствующих индикаторов ее регионов и субрегионов, которые в свою очередь напрямую зависят от наличия и уровня развития отраслевых кластеров — географических конгломератов отраслей, связанных знаниями, навыками, ресурсами, спросом и другими факторами [Lines, Monypenny, 2018; Delgado et al., 2016]. Обладая высоким технологическим потенциалом и соответствующими компетенциями [Iammarino, McCann, 2006], компании «стягиваются» к некоему географическому центру притяжения, образуя кластеры, которые, несмотря на территориальную ограниченность, встраиваются в расширенные глобальные цепочки стоимости [Humphrey, Schmitz, 2002]. Благодаря доступу на более выгодных условиях к высококвалифицированным кадрам и иным ресурсам их участники демонстрируют большую эффективность и инновационность [Beaudry, Swann, 2001]. Обратная сторона кластеризации в том, что усиление конкуренции внутри кластера снижает его потенциал к развитию [Beaudry, 2001; Broekel, Boschma, 2012]. Географическая близость способствует более эффективной координации игроков, возникновению неформальных связей и партнерских экосистем [Bathelty, Cohendet, 2014]. Подобные неформальные сети служат важным каналом распространения новых знаний в кластерном сообществе, поскольку облегчают обмен инженерными наработками [Dahl, Pedersen, 2004; Balland et al., 2015; Torre, 2008]. Запрос на подобные формы сотрудничества вызван усложнением технологий, продуктов и, следовательно, производств [Koen et al., 2014]. Налаживание связей между разными отраслями [Dahlander, Gann, 2010], университетами [Walsh et al., 2016] и рынками [Parmentier, Mangematin, 2014] естественным образом формирует систему ОИ, участие в которой способствует увеличению инновационно-

¹ <http://www.anfavea.com.br/>, дата обращения 28.11.2017.

го потенциала [Chesbrough, 2003]. ОИ привели к переопределению «границ» компании и степени их проницаемости для обмена знаниями с внешними игроками, а соответствующая концепция обозначила ряд преимуществ от использования открытой модели создания инноваций в сравнении с закрытой [Santos, Eisenhardt, 2005; Gassmann, Enkel, 2004; Wilhelm, Dolfsma, 2018]. Меняющиеся бизнес-модели в отношении обмена знаниями предполагают все больше открытости и интерактивности [Chesbrough, Appleyard, 2007; Autio, Thomas, 2014]. Партнерство независимо от источника его иницирования создает синергичный поток обогащения возникающими идеями [Trautler et al., 2011]. Стратегии ОИ реализуются во многих отраслях промышленности — от биофармацевтики до автопрома [Bigliardi et al., 2012]. Участвуя в ОИ, компания интегрируется в широкую и разнородную группу игроков с разным уровнем инновационного развития [Bogers et al., 2017]. Совместными усилиями они формируют ИЭС [Rohrbeck et al., 2009] или бизнес-экосистемы [Gomes et al., 2018], например, в секторе ИКТ [Fransman, 2010], аэрокосмической отрасли [Thompson et al., 2012]. Таким образом, ИЭС оказывается естественным этапом развития для компаний — не только осваивающих ОИ, но и достигших определенных успехов в этом направлении [Torre, Zimmermann, 2015]. В отраслевой среде, организованной по сетевому принципу, инновации возникают не из одного отдельного изобретения, а в результате комплексной разработки новых продуктов, процессов и технологий с большим числом участников [Iansiti, Levien, 2002]. Налаживая сотрудничество с внешними партнерами и воспринимая инновации как его коллективный результат, компании осваивают новый тип «экологической» конкуренции, делая шаг к отраслевой экосистеме [Torre, Zimmermann, 2015; Moore, 1993]. ИЭС интегрирует корпоративные достижения компаний в «единые клиентоориентированные решения» [Adner, 2006]. Обмениваясь наработками, участники наращивают свой инновационный потенциал [Moore, 1993]. Сложные инновации предполагают вовлечение нескольких игроков и реализуются за рамками традиционных цепочек поставок [Adner, Kapoor, 2010]. Катализируя творческий процесс, стимулируя изобретательство, ИЭС активизирует инновационную деятельность в разных научно-технологических областях [Carayannis, Campbell, 2009].

Новая инновационная экосистема в сфере мобильности

Из-за естественного развития ИЭС в литературе отсутствует единый взгляд на процесс их возникновения [Rabelo, Bernus, 2015]. Они классифицируются по уровню зрелости [Moore, 1993], вкладу участников, динамике их отношений [Kapoor, Lee, 2013], платформам [Gawer, Cusumano, 2014] и совместно создаваемой стоимости [Benitez et al., 2020].

Новая экосистема, складывающаяся в автомобильной промышленности, помимо традиционного круга партнеров охватывает множество других участников и секторов [Pulkkinen et al., 2019; Karim, 2017]. В нее входят субъекты, использующие интеллектуальные «ше-

ринговые» системы для достижения сквозной мобильности (*end-to-end mobility*) [Ning et al., 2017]. Исходя из поставленной участниками (включая государственные и регулирующие органы) цели перехода на низкоуглеродные виды транспорта, ее также называют «экосистемой устойчивой мобильности» [Ma et al., 2018; Lyons, 2018; Banister, 2007].

Автомобильная ИЭС охватывает различные технологические инновации (от двигателей на возобновляемых источниках энергии до ИКТ, повышающих автономность автомобилей [Burns, 2013; Rajashekara, 2013]) и бизнес-модели. Благодаря ей автомобиль превращается в объект общего пользования, становится частью системы транспортных хабов, которая обеспечивает коллективную и индивидуальную мобильность [Bellini et al., 2019; Jittrapirom et al., 2017; Chong et al., 2011; Ho et al., 2018; Smith et al., 2018].

Помимо масштабов и сферы охвата ИЭС, заслуживают изучения подходы к интеграции в данную систему и степень открытости к ним автопроизводителей. Чтобы компания смогла адаптироваться к платформенной экосистеме, необходимо осуществить цифровизацию и перейти к практике ОИ [Bogers et al., 2017; Oberg, Alexander, 2019; West, Bogers, 2014; West et al., 2014]. Между активностью в сфере ОИ и формированием экосистемы наблюдается положительная корреляция. С переходом на ОИ компании становятся открытыми для широкого взаимодействия, потоков знаний между разными направлениями разработок и участниками коммерциализации еще до того, как сложится цепочка создания стоимости. Процесс облегчается, если экосистема носит платформенный характер (предусматривает общие стандарты). Подобная практика уже получила широкое распространение в автомобильной отрасли и применяется поставщиками первого уровня при разработке продукции [Teese, 2018].

Методология исследования

Задача нашего исследования — описание модели сотрудничества в автопроме Бразилии на основе существующих концепций — определила подход к сбору данных. Оно состояло из трех этапов: анкетирование, статистическая обработка результатов опроса, выполнение регрессионного анализа. Выборка формировалась наиболее оптимальным способом без применения вероятностного подхода. В ходе анкетирования собирались сведения об участии компаний в ОИ. Бразильский автомобильный рынок выбран в качестве объекта исследования в силу его гетерогенности, интегрирующей корпоративную культуру ведущих мировых автогигантов (из Европы, Азии и Северной Америки). Страна не имеет собственного автопроизводителя, интегрированного в глобальный рынок, но, тем не менее, представляет внешним игрокам площадку для производства и проведения исследований и разработок (ИиР), в которых отражены корпоративная культура и стратегии их зарубежных штаб-квартир.

Автомобильный сектор выступает важным драйвером бразильской экономики с 18%-й долей валовой

Табл. 1. Структура бразильской автомобильной промышленности в 2019 г.

| Компании | | Заводы | |
|---------------------------|---|--|----|
| Бренды автопроизводителей | 26 | Industrial Units | 65 |
| Автозапчасти | 473 | Штаты | 10 |
| Дилеры | 5.249 | Национальная принадлежность производителя пассажирских автомобилей | 8 |
| Штат | Список действующих производителей пассажирских автомобилей | | |
| Баия | Ford | | |
| Сеара | Ford (Troller) | | |
| Гояс | Hyundai, Suzuki, Mitsubishi | | |
| Минас-Жерайс | FCA, Mercedes-Benz | | |
| Парана | Audi, Nissan, Renault, VW | | |
| Пернамбуку | FCA | | |
| Рио-де-Жанейро | Nissan, Land Rover, PSA | | |
| Риу-Гранди-ду-Сул | GM | | |
| Санта-Катарина | BMW | | |
| Сан-Паулу | Chery, Ford, GM, Honda, Hyundai, Toyota, VW | | |

Источник: [ANFAVEA, 2020].

добавленной стоимости в промышленности. Несмотря на экономический кризис в 2014 г., страна удерживает восьмую позицию по объемам производства автомобилей и шестую — по оборотам национального авторын-ка² (табл. 1)

Описание анкеты

Для подготовки вопросов закладывалось продолжительное время (шесть месяцев). Чтобы сформулировать их теоретическую основу, оценить и при необходимости откорректировать содержание, были проведены интервью с экспертами по ОИ и инновациям в автомобильной промышленности. Затем анкета тестировалась на пяти представителях отрасли, после чего была разослана респондентам из расширенной выборки. Состав последней определялся на основе базы экспертов, преподающих на курсах повышения квалификации работников бразильской автомобильной промышленности. В ходе обследования собиралась информация по трем основным аспектам ОИ, описанным в литературе (табл. 2). По каждому из них разрабатывались индикаторы, измеряемые с помощью вопросов — обособленных либо объединенных в блоки. Каждый вопрос рассматривался как отдельная переменная для статистического анализа, выполненного с помощью программного обеспечения Stata. В табл. 2 представлены три аспекта обследования, соответствующие

Табл. 2. Структура анкеты

| Раздел | Переменные | Теоретическая основа | Шкала | Вопросы |
|---|---|--|---|---|
| Организа- ционная культура ОИ | <ul style="list-style-type: none"> • Наиболее важные партнеры • Причины партнерства • Культурные аспекты | [Wilhelm, Dolfma, 2018; Ili et al., 2010; Mortara, Minshall, 2011; Lewin et al., 2017; Breunig et al., 2014] | <ul style="list-style-type: none"> • Лайкерт (1-5) • Лайкерт (1-6) • Лайкерт (1-5) | <ul style="list-style-type: none"> • F1-F4 • B1, B2, B6 • B4, B5, B7, D3 |
| Процесс разработ- ки продук- ции (ПРП) | <ul style="list-style-type: none"> • Степень инновационности • Использование новых методов в ходе ПРП | [Cooper, 2015] | Лайкерт (1-6) | <ul style="list-style-type: none"> • C1 • C2 |
| Барьеры и риски ОИ | <ul style="list-style-type: none"> • Воспринимаемые барьеры и риски | [Ili et al., 2010; Aquilani et al., 2017; Monteiro et al., 2017] | Лайкерт (1-5) | <ul style="list-style-type: none"> • D4 |

Источник: составлено авторами.

щие индикаторы и теоретическая основа, использованная для формулировки вопросов.

С помощью первого блока анкеты — «Организа-ционная культура ОИ» — выявлялись ключевые участники ОИ в компании, их партнеры, основные мероприятия, реализованные в рамках совместных проектов, и обусловившие их причины. Применительно к культурным аспектам проверялась степень активности ОИ в последние годы. Раздел «Барьеры и риски ОИ» охватывал все факторы (внутренние и внешние), затрудняющие или блокирующие реализацию соответствующих проектов [Ili et al., 2010]. Внутренние барьеры часто выражаются в корпоративной культуре, не располагающей к ОИ, пассивном сопротивлении сотрудников, дефиците ресурсов или инвестиций [Aquilani et al., 2017]. Внешние ограничения проявляются в недоверии партнеров, рисках незаконного присвоения важной информации или технологий, утрате контроля над общими проектами [Monteiro et al., 2017]. Вопросы из раздела «Процесс разработки продукции» (ПРП) позволили выяснить степень инновационности (радикальной или инкрементальной) продукции, разработанной за последние годы, и факты модернизации ПРП за счет новых подходов, например аджайла³ или методов быстрого прототипирования [Cooper, 2015].

Основными демографическими переменными служили размер компании, завода или подразделения (A1), возраст (G3), специализация (G2) и должность респондента (G1 и G4).

² Режим доступа: <http://www.anfavea.com.br/>, дата обращения 28.11.2017.

³ Методология управления проектами agile, использующая короткие циклы разработки, также известная как «спринт».

Процесс обследования

В опросе принимали участие директора, менеджеры и инженеры инновационных подразделений автомобильных компаний, лица, ответственные за проектирование продуктов, их эксплуатацию и системный инжиниринг. При отборе респондентов учитывались наличие ученой степени, публикационная активность, выступления на научных мероприятиях. Было разослано 1032 приглашения. На участие в опросе согласились 342 респондента, из них 140 прислали корректно заполненные анкеты, пригодные для статистической обработки. Таким образом, показатель отклика составил 13.6%. Столь низкое значение могло быть обусловлено длительным временем заполнения анкеты (в среднем около 40 минут), тем не менее оно не исказило общую картину обследования, учитывая его поисковый характер. Анкета и ответы передавались по электронной почте, а контроль их заполнения осуществлялся с помощью телефонных звонков. Охваченными оказались все основные автомобильные предприятия, действующие на территории Бразилии и выполняющие ИиР, а также широкий круг поставщиков, включая крупных производителей запчастей. Чтобы оценить важность каждой переменной, исходя из опыта либо восприятия респондентом деятельности компании, на большинство вопросов предлагалось ответить по пяти- или шестибальной шкале Лайкерта (см. табл. 2).

Характеристика выборки

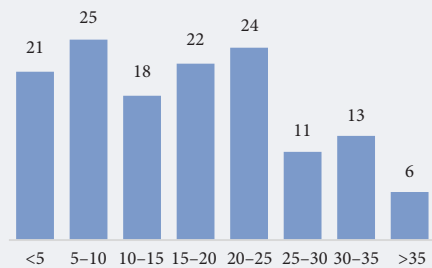
Первая измеряемая переменная касалась опыта работы респондентов в автомобильной отрасли. В среднем этот показатель составил 16 лет. Распределение значений показано на рис. 2.

Опыт работы членов выборки колеблется в диапазоне от среднего до высокого, что можно признать хорошим показателем с учетом специфики отрасли. Достоверность ее отражения, отсутствие случайных ошибок и искажений гарантированы высоким уровнем информированности респондентов [Forza, 2002]. Большинство отметили, что их компании на момент проведения опроса активно осуществляли ИиР в Бразилии (рис. 3) и получают значительную долю прибыли в автомобильном секторе (рис. 4).

Сегменты выборки распределены достаточно равномерно: примерно 50% опрошенных составили автопроизводители, примерно столько же — поставщики запчастей, сборных компонентов и услуг (рис. 5). Около половины представляли компании, чей штат на момент анкетирования насчитывал не менее 1000 чел. на полной ставке, а у 25–30% предприятий число таких работников составляло от 100 до 1000 чел., что говорит о преобладании крупных и средних компаний (рис. 6).

Опрос проводился в 2018 г. и отражал ситуацию за три предыдущих года — период восстановления бразильского автопрома после глобального экономического кризиса, поразившего отрасль в 2014 г., когда производство легковых автомобилей сократилось на 13.6% [Amorim, 2014]. За предшествующие годы у

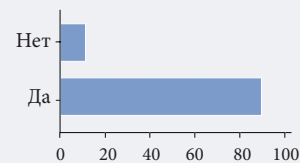
Рис. 2. Опыт работы респондентов в автомобильной промышленности (лет)



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Выполнение ИиР в Бразилии (доли утвердительных и отрицательных ответов, %)

Выполняет ли Ваша компания ИиР на территории Бразилии?



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Концентрация бизнеса (доли ответов, %)

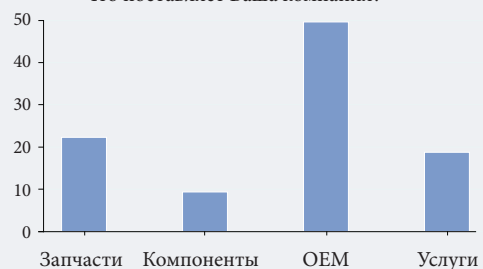
Какая часть совокупных продаж Вашей компании приходится на долю автомобильной промышленности?



Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Положение в цепочке поставок (доли ответов, %)

Что поставляет Ваша компания?



Источник: составлено авторами.

большинства обследованных компаний значительно уменьшились прибыль (рис. 7) и число активных клиентов (рис. 8).

Дескриптивный анализ основных направлений исследования

Организационная культура ОИ

На данном этапе оценивались вовлеченность компаний в ОИ, уровень зрелости этой практики и ее значение для общей корпоративной стратегии. Почти 80% заявили, что их компании знают о методах ОИ и применяют их как минимум два года. Для 45% предприятий этот срок превышает пять лет, причем 30% занимаются ОИ свыше 10 лет. Менее 5% респондентов сообщили, что их компании отказались от практики ОИ (рис. 9).

Что касается восприятия зрелости ОИ, то, по мнению около 30% респондентов, процессы ОИ внутри компании хорошо отлажены и соответствуют общей стратегии (рис. 10). Примерно столько же отметили, что ОИ находятся на этапе становления, то есть активно продвигаются в компании, но пока не интегрированы полностью. Почти 40% сообщили, что ОИ только начинают вводиться: проведено несколько экспериментов, но сам механизм пока не стал формальной частью инновационного процесса. Особое внимание в нашем исследовании уделялось вкладу ОИ в инновационные стратегии компаний-респондентов. Почти 70% представителей автопроизводителей и поставщиков придают высокую либо максимальную ценность практике ОИ для реализации корпоративных инновационных стратегий (рис. 11).

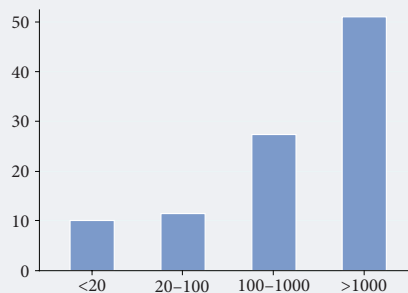
Результаты обследования позволяют сделать вывод о том, какая из двух парадигм инновационной деятельности — открытых либо закрытых инноваций (следуя классификации, предложенной в работе [Chesbrough, 2003]) — оптимально соответствует бразильской автомобильной промышленности. Причисление компании или отрасли к одной из этих концепций происходит по шести критериям: отношение к ИиР, область специализации, функция внутренних ИиР, интеллектуальная собственность, рыночные достижения и источники идей. Результаты показали, что респонденты отдают явное предпочтение парадигме закрытых инноваций. Следовательно, автомобильная отрасль Бразилии испытывает трудности с переходом к открытости и сотрудничеству⁴ (рис. 12).

В вопросе внешнего партнерства при запуске новых проектов автомобильные компании, действующие в Бразилии, опираются на собственные корпоративные подразделения ИиР, поставщиков и клиентов (рис. 13). Реже в качестве партнеров упоминались государственные научно-исследовательские институты и конкуренты. Лишь пятеро из опрошенных упомянули университеты, что также подтверждает низкий уровень

⁴ Аналогичное исследование, ранее проведенное в отношении германской автомобильной промышленности [Albers, Miller, 2010], продемонстрировало аналогичные результаты.

Рис. 6. Численность занятых полный рабочий день (доли ответов, %)

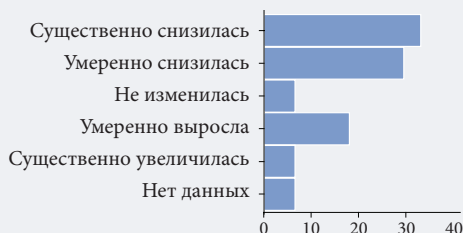
Сколько работников на полной ставке было занято в Вашей компании в 2016 г.?



Источник: составлено авторами.

Рис. 7. Снижение прибыли (доли ответов, %)

Снизилась ли прибыль Вашей компании в последние два года?



Источник: составлено авторами.

Рис. 8. Снижение числа клиентов (доли ответов, %)

Изменилась ли клиентская база Вашей компании в последние два года?



Источник: составлено авторами.

Рис. 9. Продолжительность использования ОИ (доли ответов, %)

Как долго Ваша компания практикует ОИ?



Источник: составлено авторами.

Рис. 10. Восприятие зрелости ОИ (доли ответов, %)



Рис. 11. Степень важности ОИ для стратегий инновационной деятельности (доли ответов, %)



Рис. 12. Предпочтение принципов открытых и закрытых инноваций (доли ответов, %)

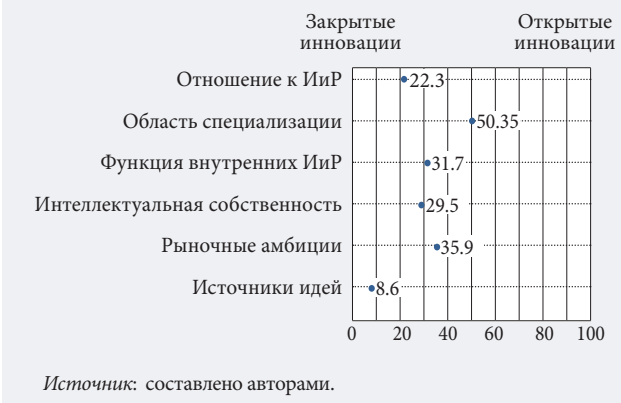
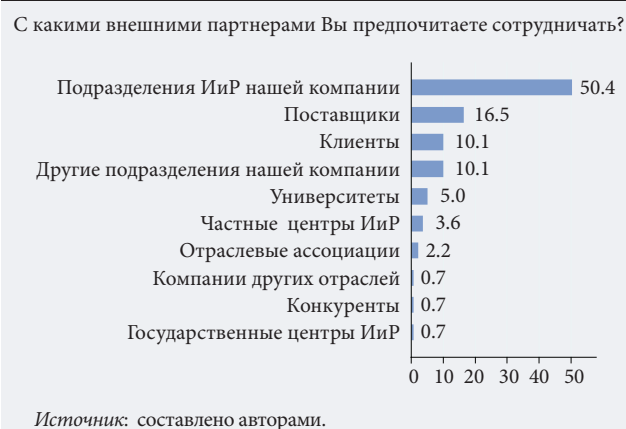


Рис. 13. Внешние партнеры (доли ответов, %)



интеграции и коллаборации частного и государственного секторов.

Для аккумуляции «входящих» потоков информации большинство игроков пользуются специальными «разведывательными» инструментами (рис. 14), например бенчмаркинг для анализа и интерпретации сигналов рынка и появления новых продуктов. Высоко востребованы неформальные сети (что отмечают и авторы более ранних исследований), особенно среди тех, кто работает в рамках единого промышленного кластера [Dahl, Pedersen, 2004].

Обследуемые компании активно пользуются услугами ИиР и реализуют совместные проекты в области дизайна (см. рис. 14). При подобном распространенном формате партнерства производитель (клиент), например, в ходе проектирования нового двигателя налаживает взаимодействие с поставщиком соответствующей продукции.

Исследовательские гранты для университетов и приобретение других компаний вновь оказались в нижней части списка, что отражает низкий интерес к ним респондентов. Мониторинг конкурентов оказался третьей по популярности исходящей инициативой, поскольку большинство автомобильных предприятий отслеживают продукцию друг друга. Автопроизводители нередко практикуют полный демонтаж автомобилей конкурентов в собственных лабораториях, чтобы изучить технологические особенности и использовать их для улучшения собственной продукции. Многочисленные исходящие инициативы не скоординированы, не имеют четких траекторий и каналов коммуникации с внешней средой.

Чаще всего в этом отношении респонденты отдают предпочтение структурированному сетевому взаимодействию — обмену информацией в рамках деловых встреч, профессиональных форумов, конференций либо через социальные сети. Другой распространенный формат — участие в отраслевых комитетах по стандартизации (рис. 15), которые занимаются разработкой эффективных процедур и нормативным обеспечением отраслевой деятельности. Указанные подходы типичны для отраслей и компаний, придерживающихся закрытой модели, не стремящихся максимально использовать

Рис. 14. Основные исходящие инициативы (доли ответов, %)

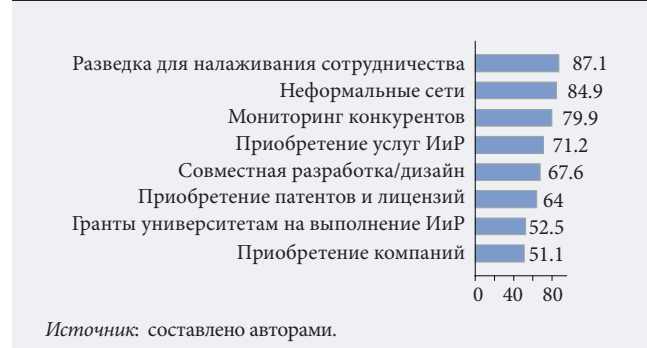


Рис. 15. Основные входящие инициативы (доли ответов, %)



Источник: составлено авторами.

собственные изобретения и создавать спиноффы, избегая утечки информации.

В целом рассматриваемые инициативы (см. рис. 13, 14 и 15) иллюстрируют текущую ситуацию в отрасли как инновации по принципу «и я тоже» (*me-too-innovation*) [Ili et al., 2010]. Компании и секторы не стремятся создавать радикальные, подрывные инновации, предпочитая инерционный инкрементальный процесс совершенствования продукции. В рамках подобного сценария сотрудничество остается ограниченным, а промышленные кластеры не могут эволюционировать в более широкую ИЭС.

Процесс разработки продукции

Совершенствование ПРП выступает одной из главных целей налаживания сотрудничества компаниями автомобильного сектора, даже если круг партнеров

состоит только из клиентов и поставщиков. В числе основных мотивов кооперации респонденты чаще всего отмечали: получение технических знаний или обмен ими, доступ к инфраструктуре и новым ИиР, сокращение сроков и стоимости разработки новой продукции (рис. 16).

Притом что ПРП в компаниях рассматриваемого сектора модернизируются с 2014 г. (рис. 17), разработанные с их помощью продукты изменились незначительно. Следовательно, сохраняется ориентация на инкрементальное совершенствование продукции (рис. 18).

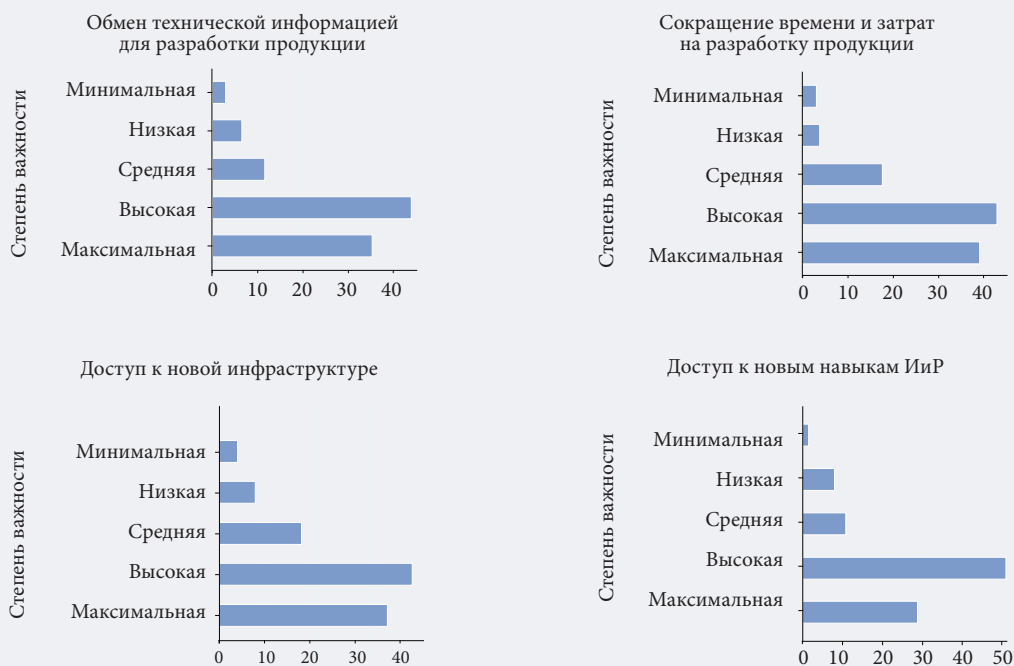
Барьеры и риски ОИ

Респонденты назвали несколько причин, препятствующих внедрению ОИ в компании (рис. 19), и высоко оценили их значимость, особо выделив «недостаточно четкую стратегию ОИ». Остальные мотивы связаны в основном с непониманием механизма ОИ, «расплывчатой» позицией руководства, опасением потерять контроль над совместными проектами и недоверием к партнерам. Наконец, присутствует фактор пассивного отношения: персонал не рассматривает ОИ в качестве приоритетов, не способствует продвижению этой концепции, что свидетельствует об отсутствии четкой стратегии ОИ в обследованных компаниях, характерном для автомобильного сектора Бразилии и, возможно, других стран.

Регрессионный анализ практики ОИ

Полученные результаты верифицировались с помощью статистической регрессии. Проверялась применимость к исследуемой выборке гипотезы о том, что компании, культура которых открыта к ОИ, получают преимуще-

Рис. 16. Основные цели сотрудничества компаний (доли ответов, %)

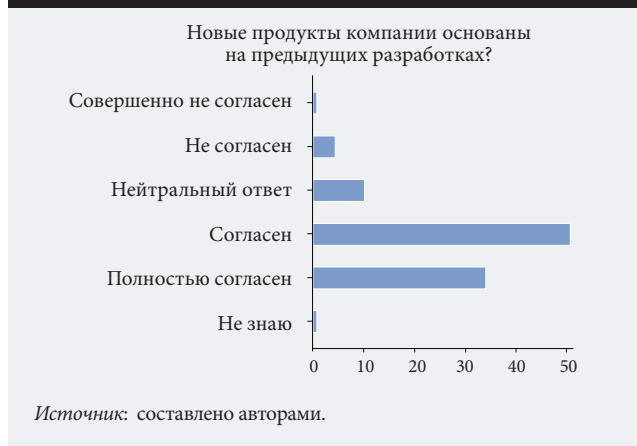


Источник: составлено авторами.

Рис. 17. Эволюция ПРП (доли ответов, %)



Рис. 18. Типы проектов ПРП (доли ответов, %)



ства от инновационной деятельности в виде совершенствования ПРП.

Практика ОИ и ее положительное влияние на ПРП компаний, будь то технологическая модернизация процессов или создание инноваций, активно обсуждаются в литературе. Поэтому для подтверждения выводов соответствующий эффект должен быть отражен в статистическом регрессионном анализе концептуальной модели, представленной на рис. 20.

Гипотезы, полный набор которых представлен в табл. 3, проверялись и сопоставлялись методом анализа главных компонент с вращением. Стояла задача выявить факторы, существенные для каждой переменной, и сократить их общее число. Ортогональное вращение (варимакс) выполнено с помощью программного пакета Stata/IC13. Критериями включения либо исключения факторов служили минимальные величины собственного значения — 1.0, альфы Кронбаха — 0.6. Переменные с факторной нагрузкой менее 0.5 исключались, с последующей итерацией анализа. Для оценки правильности выбора каждой переменной также использовался тест Кайзера–Мейера–Олкина (Kaiser–Meyer–Olkin, КМО) с минимальным порогом 0.5.

Организационную культуру (с применением той же шкалы) респонденты характеризовали по поведен-

ческим паттернам руководства и персонала компании, которые могли бы стимулировать ОИ за счет создания благоприятствующей этому в компании среды. Для данной группы вопросов (табл. 4) идентифицированы два фактора с собственным значением выше 1. Первый, Cult_Aspects_F1 ($\lambda = 3.55$, альфа Кронбаха 0.87) объясняет 39%, а второй, Cult_Aspects_F2 ($\lambda = 2.58$, альфой Кронбаха 0.80), — 29% дисперсии. Оба эти фактора учитывались в ходе анализа.

Две дополнительные переменные, OI_Maturity и OI_Strategy, описывали восприятие готовности компании к ОИ и степень интеграции этой практики в корпоративную стратегию. Поскольку каждой из них соответствует отдельный вопрос анкеты, они учитываются отдельно. Варианты ответа на оба вопроса об использовании ПРП соответствовали пятибалльной шкале Лайкерта (от «Совершенно не согласен» до «Полностью согласен»). В первом случае опрашиваемые оценивали, являются ли инновации, создаваемые их компанией, инкрементальными или радикальными, во втором — изменились ли процессы разработки продукции за последние несколько лет (с 2014 г.) и внедрялись ли новые инструменты.

В отношении степени инновационности (табл. 5) выявлены два фактора с собственным значением больше 1.0. Переменная PDP_Degree_F1' ($\lambda = 1.51$, альфа

Рис. 19. Основные барьеры для развития ОИ (доли ответов, %)

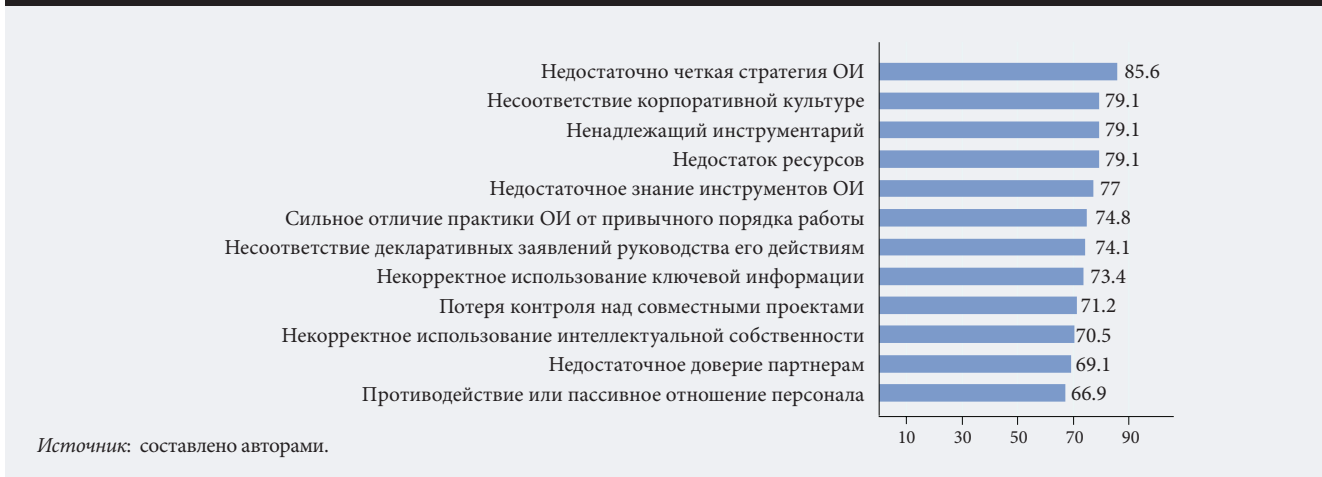
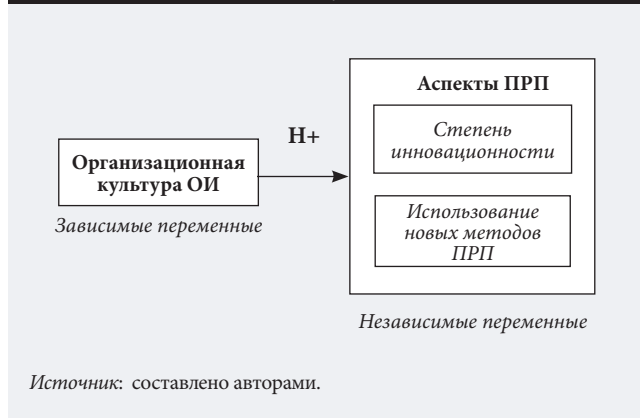


Рис. 20. Концептуальная модель



Кронбаха 0.67) использовалась в ходе анализа. Второй фактор также имеет достаточное собственное значение, однако ввиду величины альфа Кронбаха 0.58 (меньше пороговой) он не учитывался.

Наконец, внедрение новых инструментов ПРП (табл. 6) измерялось с помощью единственного фактора PDP_adoption ($\lambda = 3.12$), обусловившего 78% выявленной дисперсии. Он учитывался, поскольку его альфа Кронбаха составила 0.9, а КМО — 0.8.

Составленная матрица переменных не продемонстрировала значимой корреляции между ними. Следующим шагом стал регрессионный анализ, выполненный методом обычных наименьших квадратов (ОНК). Учитывались все сконструированные переменные, в качестве контрольной переменной использовалось место работы респондента (компания — автопроизводитель или поставщик). Переменные, имеющие существенную величину p (менее 0.1), выделены в табл. 7 жирным шрифтом. Результаты проверки гипотезы на основе концептуальной модели, описанной на рис. 20, представлены в табл. 8.

Табл. 3. Гипотезы для регрессионной модели

| Гипотеза | Зависимая переменная | Независимая переменная |
|----------|----------------------------------|---|
| H1 | Культурные аспекты (практики ОИ) | Степень инновационности (инкрементальные/радикальные инновации) |
| H2 | Использование новых методов ПРП | Использование новых методов/моделей ПРП |

Источник: составлено авторами.

Гипотезы H1 и H2 соотносят между собой показатели «Культурные аспекты», «Степень инновационности» и «Использование новых методов ПРП».

Для оценки роли первого из них респонденты отмечали изменения, имевшие место в культуре ОИ их компании за последние несколько лет, плюс характеристики руководства и персонала, которые могли бы стимулировать соответствующую практику. Установлена положительная связь между корпоративной культурой, благоприятствующей ОИ, и развитием ПРП за счет применения новых методов и акцента на создание радикальных инноваций. Полученные результаты подтверждают существующую теорию ОИ, тем самым обеспечена их достоверность.

Заключение

В статье на примере автомобильной промышленности Бразилии исследованы готовность компаний к применению практики ОИ, степень их интеграции в расширенную инновационную экосистему, а также факторы,

Табл. 4. Факторный анализ организационной культуры ОИ

| Степень инновационности компании | Фактор 1 (PDP_adoption) | Фактор 2 (исключен) |
|---|-------------------------|---------------------|
| Руководство поощряет командную работу | 0.89 | – |
| Руководство поощряет всех к участию в поиске решений | 0.87 | – |
| Руководители или менеджеры Вашего завода/подразделения обладают необходимой гибкостью для осуществления перемен | 0.57 | – |
| Рационализаторские предложения сотрудников приветствуются | 0.73 | – |
| Авторство рационализаторских предложений сотрудников признается и фиксируется | 0.61 | – |
| Компания предоставляет сотрудникам возможности для профессионального обучения | 0.68 | – |
| Компания целенаправленно стимулирует творчество сотрудников | – | 0.69 |
| В компании есть группа (постоянная или нет), ответственная за развитие культуры ОИ | – | 0.81 |
| В компании используются специальные показатели для оценки ОИ | – | 0.88 |
| % prop. | 0.39 | 0.29 |
| % cumul. | 0.39 | 0.68 |
| Собственное значение | 3.55 | 2.58 |
| альфа Кронбаха | 0.87 | 0.80 |
| КМО | 0.81 | – |

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Факторный анализ степени инновационности продуктов компании

| Уровень создаваемых в компании инноваций | Фактор 1 (PDP adoption) | Фактор 2 (исключен) |
|--|-------------------------|---------------------|
| Разработанные продукты являются скорее инкрементальными, чем радикальными инновациями | 0.86 | – |
| Продукты разрабатываются на основе информации о предыдущих проектах/продуктах | 0.87 | – |
| Продукция разрабатывается для новых целевых рынков | – | 0.84 |
| Разработанные продукты потребовали разработки новой платформы и/или новых бизнес-моделей | – | 0.83 |
| % грор. | 0.38 | 0.36 |
| % cumul. | 0.38 | 0.73 |
| Собственное значение | 1.51 | 1.42 |
| альфа Кронбаха | 0.67 | 0.58 |
| КМО | 0.59 | – |

Источник: составлено авторами.

Табл. 6. Факторный анализ использования новых методов и инструментов ПРП

| Использование новых методов и инструментов ПРП | Фактор 1 (PDP adoption) |
|---|-------------------------|
| ПРП изменились с 2014 г. | 0.70 |
| ОИ способствовали изменению ПРП | 0.94 |
| ОИ способствовали улучшению существующих и внедренных новых методов или инструментов ПРП на вашем предприятии/подразделении | 0.96 |
| ОИ способствовали внедрению новых методов или инструментов ПРП («ударных», «гибких» и т. д.) на Вашем предприятии/подразделении | 0.91 |
| % грор. | 0.78 |
| % cumul. | 0.78 |
| Собственное значение | 3.12 |
| альфа Кронбаха | 0.90 |
| КМО | 0.80 |

Источник: составлено авторами.

Табл. 7. Регрессионный ОНК-анализ корреляции Н1 и Н2: организационная культура ОИ и ПРП

| Показатель | Зависимая переменная | Независимая переменная | |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| | | PDP degree | PDP adoption |
| Культурные аспекты | Cult_Aspects_F1 | 0.11 | 0.35*** |
| | Cult_Aspects_F2 | –0.06 | 0.35*** |
| | OI_Strategy | 0.13 | 0.60*** |
| | OI_Maturity | 0.21* | 0.19* |

Примечание: значения p: + p<0.1, * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001 (выделены жирным шрифтом).
Источник: составлено авторами.

Табл. 8. Результаты проверки гипотез

| Гипотеза | Независимая переменная | Результаты проверки гипотезы |
|----------|---|------------------------------|
| Н1 | • Степень инновационности (инкрементальные/радикальные инновации) | Частично подтверждена |
| Н2 | • Использование новых методов/моделей ПРП | Подтверждена |

Примечание: зависимая переменная — культурные аспекты (практики ОИ).
Источник: составлено авторами.

стимулирующие либо сдерживающие этот процесс. С помощью анкетного опроса проверялось предположение, что для рассматриваемой отрасли пока не характерно сотрудничество между участниками такой экосистемы, которое составляет ее основу.

Получено представление о трех основных аспектах ОИ и ИЭС, которые могут служить индикаторами, показывающими, входит ли конкретная компания или отрасль в более широкую экосистему. Изучение организационной культуры показало, что автомобильные компании в Бразилии знают и ценят ОИ и в определенной степени участвуют в них. Однако в целом отрасль «закрыта» для кооперации в создании инноваций и делает ставку прежде всего на собственные ресурсы, в частности потенциал ИиР.

Основная тенденция — укрепление связей между действующими партнерами (прямые поставщики и клиенты), а более «отдаленные» игроки (конкуренты, университеты и другие государственные или частные научно-исследовательские организации) остаются в стороне. Инициативы сотрудничества преимущественно имеют «входящий» характер — нацеленность на конкурентную разведку и использование неформальных сетей. Интеллектуальная собственность до сих пор не используется должным образом в рамках партнерства независимо от его формата. Ключевым сти-

мулом для автомобильных компаний к налаживанию кооперационных отношений выступает стремление улучшить ПРП через расширение доступа к новой технической информации, компетенциям и инфраструктуре ИиР. Несмотря на то что ПРП со временем совершенствуются, разрабатываемые с их помощью новые продукты остаются инкрементальными инновациями. Препятствия для развития ОИ в большинстве случаев связаны с нечеткими стратегиями их реализации, неоптимальной ресурсной базой либо неспособностью к эффективному использованию активов. В основе указанных причин лежит несоответствие культуры компании принципам ОИ.

Гипотеза о том, что компании, более склонные к сотрудничеству (в том числе в рамках ОИ), достигают лучших показателей совершенствования ПРП — за счет развития методов разработки продукции либо создания инновационных продуктов, проверена с помощью регрессионного анализа. Идентифицированная поло-

жительная связь между этими явлениями подтверждает существующую теорию и обеспечивает достоверность представленного исследования.

Чтобы выстроить эффективную экосистему, необходимо стратегическое сотрудничество, включающее новый «экологичный» тип конкуренции между игроками. Чтобы создать такое синергичное поле, требуется взаимодействие государственных органов и компаний в разработке мер политики, содействующих интеграции предприятий в ИЭС на начальных стадиях этого процесса. В противном случае возникает риск, что крупные компании, не преодолевшие барьер для вхождения в ИЭС, потеряют рыночное лидерство или прекратят существование.

Авторы благодарят Центр автомобильного инжиниринга (ЦАИ) (Политехнической школы) Университета Сан-Паулу (Escola Politécnica Poli-USP) за поддержку, оказанную при разработке и проведении анкетного обследования бразильской автомобильной промышленности.

Библиография

- Adner R. (2006) Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, April. <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem>, дата обращения 18.02.2021.
- Adner R., Kapoor R. (2010) Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31 (3), 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Aquilani B., Abbate T., Codini A. (2017) Overcoming cultural barriers in open innovation processes through intermediaries: A theoretical framework. *Knowledge Management Research and Practice*, 15(3), 447–459. <https://doi.org/10.1057/s41275-017-0067-5>
- Armellini F., Kaminski P.C., Beaudry C. (2011) Consortium for research and innovation in aerospace in Quebec, Canada a reference model for the Brazilian aerospace industry. *Product Management & Development*, 9(2), 101–109. DOI: 10.4322/pmd.2012.002.
- Autio E., Thomas L.D.W. (2014) Innovation ecosystems: Implications for innovation management. In: *Oxford Handbook of Innovation Management* (eds. M. Dodgson, D.M. Gann, N. Phillips), Oxford: Oxford University Press, pp. 204–228. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199694945.013.012.
- Balland P.A., Boschma R., Frenken K. (2015) Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. *Regional Studies*, 49(6), 907–920. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.883598>
- Banister D. (2007) Cities, mobility and climate change. *Journal of Industrial Ecology*, 11(2), 7–10. <https://doi.org/10.1162/jie.2007.1271>
- Baptista R., Swann P. (1998) Do firms in clusters innovate more? *Research Policy*, 27(5), 525–540. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00065-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00065-1)
- Bathelty H., Cohendet P. (2014) The creation of knowledge: Local building, global accessing and economic development-toward an agenda. *Journal of Economic Geography*, 14(5), 1–14. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu027>
- Beadry C., Swann P. (2001) *Growth in Industrial Clusters: A Bird's Eye View of the United Kingdom*, Stanford, CA: Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Beaudry C. (2001) Entry, growth and patenting in industrial clusters: A study of the aerospace industry in the UK. *International Journal of the Economics of Business*, 8(3), 405–436. <https://doi.org/10.1080/13571510110079000>
- Beaudry C., Breschi S. (2003) Are firms in clusters really more innovative? *Economics of Innovation and New Technology*, 12(4), 325–342. <https://doi.org/10.1080/10438590290020197>
- Beirao G., Sarsfield Cabral J.A. (2007) Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, 14(6), 478–489. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.009>
- Bell G.G. (2005) Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26(3), 287–295. <https://doi.org/10.1002/smj.448>.
- Bellini F., Dulskaja I., Savastano M., D'Ascenzo F. (2019) Business Models Innovation for Sustainable Urban Mobility in Small and Medium-Sized European Cities. *Management and Marketing*, 14(3), 266–277. DOI:10.2478/mmcks-2019-0019
- Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G. (2020) Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. *International Journal of Production Economics*, 228, 107735 <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107735>.
- Bianchi M., Cavaliere A., Chiaroni D., Frattini F., Chiesa V. (2011) Organisational modes for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis. *Technovation*, 31(1), 22–33 <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.03.002>
- Bigliardi B., Dormio A.I., Galati F. (2012) The adoption of open innovation within the telecommunication industry. *European Journal of Innovation Management*, 15(1), 27–54. <https://doi.org/10.1108/14601061211192825>
- Bogers M., Zobel A.K., Afuah A., Almirall E., Brunswicker S., Dahlander L., Frederiksen L., Gawer A., Gruber M., Haefliger S., Hagedoorn J., Hilgers D., Laursen K., Magnusson M.G., Majchrzak A., McCarthy I.P., Moeslein R.M., Nambisan S., Piller F.T., Radziwon A., Rossi-Lamastra C., Sims J., Ter Wal A.L.J. (2017) The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. *Industry and Innovation*, 24(1), 8–40. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1240068>
- Breunig K.J., Aas T.H., Hydle K.M. (2014) Incentives and performance measures for open innovation practices. *Measuring Business Excellence*, 18(1), 45–54. <https://doi.org/10.1108/MBE-10-2013-0049>
- Broekel T., Boschma R. (2012) Knowledge networks in the Dutch aviation industry: The proximity paradox. *Journal of Economic Geography*, 12(2), 409–433. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbr010>
- Burns L.D. (2013) A vision of our transport future. *Nature*, 497, 181–182. <https://doi.org/10.1038/497181a>
- Carayannis E.G., Campbell D.F.J. (2009) 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3–4). DOI: 10.1504/ijtm.2009.023374.

- Chesbrough H.W. (2003) *Open Innovation. The new imperative for creating and profiting from technology*, Cambridge, MA: Harvard Business Publishing.
- Chesbrough H.W., Appleyard M.M. (2007) Open innovation and strategy. *California Management Review*, 50(1), 57–76. <https://doi.org/10.2307%2F41166416>.
- Chong Z.J., Qin B., Bandyopadhyay T., Wongpiromsarn T., Rankin E.S., Ang M.H., Frazzoli E., Rus D., Hsu D., Low K.H. (2011) *Autonomous personal vehicle for the first- and last-mile transportation services*. Paper presented at the 2011 IEEE 5th International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems (CIS) 17–19 September 2011, Qingdao, China. DOI: 10.1109/ICCIS.2011.6070337.
- Cooper R.G. (2015) What's Next?: After Stage-Gate. *Research-Technology Management*, 57(1), 20–31. <https://doi.org/10.5437/08956308X5606963>
- Dahl M.S., Pedersen C.Ø.R. (2004) Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: Myth or reality? *Research Policy*, 33(10), 1673–1689. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.004>
- Dahlander L., Gann D.M. (2010) How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699–709. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>
- Delgado M., Porter M.E., Stern S. (2016) Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 16(1), 1–38. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017>
- Forza C. (2002) Survey research in operations management: A process-based perspective. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 152–194. <https://doi.org/10.1108/01443570210414310>
- Fransman M. (2010) *The new ICT ecosystem: Implications for policy and regulation*, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Gassmann O., Enkel E. (2004) *Towards a theory of Open Innovation: Three core process archetypes*. 2004, Paper presented at the R&D Management Conference, January 2004. https://www.researchgate.net/publication/36384702_Towards_a_Theory_of_Open_Innovation_Three_Core_Process_Archetypes, дата обращения 20.07.2021.
- Gawer A., Cusumano M.A. (2014) Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417–433. <https://doi.org/10.1111/jpim.12105>
- Gomes L.A., Facin A.L.F., Salerno M.S., Ikenami R.K. (2018) Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(11), 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Graham-Rowe E., Skippon S., Gardner B., Abraham C. (2011) Can we reduce car use and, if so, how? A review of available evidence. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(5), 401–418. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.02.001>
- Henn S., Bathelt H. (2015) Knowledge generation and field reproduction in temporary clusters and the role of business conferences. *Geoforum*, 58, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.10.015>
- Hering S., Redlich T., Wulfsberg J.P., Bruhns F.-L. (2011) Open innovation in the automotive industry. *ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 106(9), 647–652.
- Ho C.Q., Hensher D.A., Mulley C., Wong Y.Z. (2018) Potential uptake and willingness-to-pay for Mobility as a Service (MaaS): A stated choice study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 302–318. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.025>
- Humphrey J., Schmitz H. (2002) How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, 36(9), 1017–1027. <https://doi.org/10.1080/0034340022000022198>
- Iammarino S., McCann P. (2006) The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. *Research Policy*, 35(7), 1018–1036. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.05.004>
- Iansiti M., Levien R. (2002) *The New Operational Dynamics of Business Ecosystems: Implications for Policy, Operations and Technology Strategy* (Harvard Business School Working Paper 03-030), Cambridge, MA: Harvard Business School Press. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1166-06.2006.
- Iansiti M., Levien R. (2004) Strategy as Ecology. *Harvard Business Review*, March. <https://hbr.org/2004/03/strategy-as-ecology>, дата обращения 18.02.2021.
- Ili S., Albers A., Miller S. (2010) Open innovation in the automotive industry. *R&D Management*, 40(3), 246–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00595.x>
- Jittrapirom P., Caiati V., Feneri A.M., Ebrahimigharehbaghi S., Alonso-Gonzalez M.J., Narayan J. (2017) Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges. *Urban Planning*, 2(2), 13–25. DOI:10.17645/up.v2i2.931.
- Kapoor R., Lee J.M. (2013) Coordinating and competing in ecosystems: How organizational forms shape new technology investments. *Strategic Management Journal*, 34(3), 274–296. <https://doi.org/10.1002/smj.2010>
- Karim D.M. (2017) Creating an Innovative Mobility Ecosystem for Urban Planning Areas. In: *Disrupting Mobility* (eds. G. Meyer, S. Shaheen), Hedelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, pp. 21–47. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8_2
- Koen P.A., Bertels H.M.J., Kleinschmidt E.J. (2014) Managing the front end of innovation-part II: Results from a three-year study. *Research Technology Management*, May–June, 25–35. <https://doi.org/10.5437/08956308X5703199>
- Lewin A.Y., Valikangas L., Chen J. (2017) Enabling Open Innovation: Lessons from Haier. *International Journal of Innovation Studies*, 1(1), 5–19. <https://doi.org/10.3724/SPJ.1440.101002>
- Lines T., Monypenny R. (2006) *Industrial Clustering: A Literature Review*. https://www.researchgate.net/publication/238712690_Industrial_Clustering, дата обращения 10.07.2021.
- Lyons G. (2018) Getting smart about urban mobility — Aligning the paradigms of smart and sustainable. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 4–14. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.001>
- Ma Y., Rong K., Mangalagu D., Thornton T.F., Zhu D. (2018) Co-evolution between urban sustainability and business ecosystem innovation: Evidence from the sharing mobility sector in Shanghai. *Journal of Cleaner Production*, 188, 942–953. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.323>
- Marin R., Kaminski P.C., Armellini F., Bouchardy A. (2018) *Open Innovation practices in the automotive industry?: an exploratory comparison between Brazil and France* (SAE Technical Paper 2018-36-0210). <https://doi.org/10.4271/2018-36-0210>.
- Monteiro F., Mol M., Birkinshaw J. (2017) Ready to be Open? Explaining the Firm Level Barriers to Benefiting From Openness to External Knowledge. *Long Range Planning*, 50(2), 282–295. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.12.008>
- Moore J.F. (1993) Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, May–June. <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition>, дата обращения 18.02.2021.
- Mortara L., Minshall T. (2011) How do large multinational companies implement open innovation? *Technovation*, 31(10–11), 586–597. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.05.002>
- Ning Z., Xia F., Ullah N., Kong X., Hu X. (2017) Vehicular social networks: Enabling smart mobility. *IEEE Communications Magazine*, 55(5), 16–55. DOI: 10.1109/MCOM.2017.1600263.
- Oberg C., Alexander A.T. (2019) The openness of open innovation in ecosystems — Integrating innovation and management literature on knowledge linkages. *Journal of Innovation and Knowledge*, 4(4), 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.10.005>
- Parmentier G., Mangematin V. (2014) Orchestrating innovation with user communities in the creative industries. *Technological Forecasting and Social Change*, 83, 40–53. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.007>
- Poudenx P. (2008) The effect of transportation policies on energy consumption and greenhouse gas emission from urban passenger transportation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(6), 901–909. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.01.013>
- Prettenhaler F.E., Steininger K.W. (1999) From ownership to service use lifestyle: The potential of car sharing. *Ecological Economics*, 28(3), 443–453. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00109-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00109-8)
- Pulkkinen J., Jussila J., Partanen A., Trotskii I., Laiho A. (2019) Smart Mobility: Services, Platforms and Ecosystems. *Technology Innovation Management Review*, 9(9), 15–24. DOI: 10.22215/timreview/1265.

- Rabelo R.J., Bernus P. (2015) A holistic model of building innovation ecosystems. *IFAC-Papers OnLine*, 48(3), 2250–2257. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.423>
- Rajashekara K. (2013) Present status and future trends in electric vehicle propulsion technologies. *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, 1(1), 3–10. DOI: 10.1109/JESTPE.2013.2259614
- Rohrbeck R., Holzle K., Gemunden H.G. (2009) Opening up for competitive advantage — How Deutsche telekom creates an open innovation ecosystem. *R&D Management*, 39(4), 420–430. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00568.x>
- Santos F.M., Eisenhardt K.M. (2005) Organizational boundaries and theories of organization. *Organization Science*, 16(5), 491–508. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0152>
- Sarkar S., Costa A.I.A. (2008) Dynamics of open innovation in the food industry. *Trends in Food Science and Technology*, 19(11), 574–580. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.09.006>
- Sieg J.H., Wallin M.W., and von Krogh G. (2010) Managerial challenges in open innovation: A study of innovation intermediation in the chemical industry. *R&D Management*, 40(3), 281–291. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00596.x>
- Smith G., Sochor J., Karlsson I.C.M.A. (2018) Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport. *Research in Transportation Economics*, 69, 592–599. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.04.001>
- Sturgeon T.J., van Biesebroeck J. (2011) Global value chains in the automotive industry: An enhanced role for developing countries? *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 4(1–3), 181–205. DOI: 10.1504/IJTLID.2011.04190
- Swann P., Prevezer M. (1996) A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology. *Research Policy*, 25(7), 1139–1157. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00897-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00897-9)
- Teece D.J. (2018) Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367–1387. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.015>
- Thompson V., Hardash J.A.C., Decker B., Summers R.O. (2012) NASA (In)novation ecosystem: Taking technology innovation from buzz to reality. Paper presented at the 2012 IEEE Aerospace Conference, 3–10 March 2012, Big Sky, MT, USA. DOI: 10.1109/AERO.2012.6187447.
- Torre A. (2008) On the Role Played by Temporary Geographical Proximity in Knowledge Transmission. *Regional Studies*, 42(6), 869–889. <https://doi.org/10.1080/00343400801922814>
- Torre A., Zimmermann J.-B. (2015) From clusters to local industrial ecosystems. *Revue d'économie industrielle*, 52, 13–38, DOI: 10.4000/revi.6204.
- Traitler H., Watzke H.J., Saguy I.S. (2011) Reinventing R&D in an Open Innovation Ecosystem. *Journal of Food Science*, 76(2), R62–68, <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01998.x>
- Walsh J.P., Lee Y.N., Nagaoka S. (2016) Openness and innovation in the US: Collaboration form, idea generation and implementation. *Research Policy*, 45(8), 1660–1671. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.013>
- West J., Bogers M. (2014) Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814–831. <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>
- West J., Salter A., Vanhaverbeke W., Chesbrough H. (2014) Open innovation: The next decade. *Research Policy*, 43(5), 805–811. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.001>
- Wilhelm M., Dolfsma W. (2018) Managing knowledge boundaries for open innovation — Lessons from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(1), 230–248. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2015-0337>
- Wright M., Train K. (1987) Qualitative Choice Analysis—Theory, Econometrics and an Application to Automobile Demand. *The Journal of the Operational Research Society*, 38(7), 665. <https://doi.org/10.2307/2582403>
- Wu G., Inderbitzin A., Bening C. (2015) Total cost of ownership of electric vehicles compared to conventional vehicles: A probabilistic analysis and projection across market segments. *Energy Policy*, 80, 196–214. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.004>
- Yang C.H., Motohashi K., Chen J.R. (2009) Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 38(1), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.09.001>