

Ссылка для цитирования этой статьи:

Рубанова К.А. Исследование применения обратного инжиниринга российскими промышленными компаниями // Human Progress. 2024. Том 10, Вып. 1. С. 3. URL: http://progress-human.com/images/2024/Tom10_1/Rubanova.pdf. DOI 10.34709/IM.1101.17. EDN QOZBOA.

УДК 338.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАТНОГО ИНЖИНИРИНГА РОССИЙСКИМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОМПАНИЯМИ



Рубанова Кристина Анатольевна

старший преподаватель кафедры стратегического и инновационного развития
Финансовый Университет при Правительстве РФ

karubanova@fa.ru

55, Ленинградский просп.
г. Москва, 125167, Россия
+7(926) 013-15-87

Аннотация. Промышленные компании, применяя имитационные стратегии, используют разработки конкурентов для создания собственных продуктов. Накопленная таким образом база знаний позволяет компаниям осуществлять собственные разработки и стимулирует инновационную деятельность. Обратный инжиниринг, являясь основным способом проведения имитационной стратегии, используется российскими промышленными компаниями для решения, как правило, определенных производственных задач, без оценки влияния на инновационную деятельность. Настоящее исследование направлено на изучение комплексного влияния обратного инжиниринга на деятельность российских промышленных компаний. Учитывая результаты исследований на иностранных рынках, автором выдвигаются гипотезы о положительном влиянии обратного инжиниринга на исследовательскую деятельность компаний и на результативность их деятельности в целом. Проведенное автором анкетирование и интервью с российскими промышленными компаниями позволили подтвердить гипотезы, что описано в данной статье. В ходе исследования были также выдвинуты предположения о ключевых факторах, влияющих на принятие решения компаниями о проведении обратного инжиниринга, и эффектов, наблюдаемых компаниями при его проведении. Дополнительное исследование позволило выявить значимые факторы использования стратегии обратного инжиниринга и подтвердить наличие предполагаемых эффектов среди российских промышленных компаний.

Ключевые слова: обратный инжиниринг; стратегия имитации; инновационная деятельность; факторы применения обратного инжиниринга; эффекты обратного инжиниринга.

JEL коды: O14; O31.

Введение

Имитационная деятельность для многих компаний является необходимым этапом технологического развития, в процессе которого компании накапливают знания, используемые в последствии в ходе инновационной деятельности [1]. Источником имитационной деятельности является обратный инжиниринг, который в настоящий момент рассматривается российскими компаниями с учетом геополитической обстановки как способ поддержания производственных процессов отдельных компаний и формирования конкурентной среды в отдельных отраслях промышленности [2]. При этом, использование обратного инжиниринга российскими промышленными компаниями, как представляется, может иметь долгосрочные благоприятные последствия.

Одним из способов быстрого роста компании и достижения конкурентного преимущества в краткосрочной перспективе является сочетание инновационной деятельности и проведение имитации или подражания [3; 4; 5]. В рамках такой стратегии, что установлено, в частности, по результатам исследования на китайских МСП, компании собирают и интегрируют доступные внешние и внутренние ресурсы, создавая новые уникальные комбинации характеристик продуктов, качества, функций, дизайна и бизнес-модели для удовлетворения конкретных потребностей клиентов [6]. Иными словами, в целях достижения конкурентных преимуществ компании полученные путем имитации знания преобразуют путем проведения исследовательской деятельности. При этом, увеличение интенсивности конкуренции стимулирует компании к росту расходов на НИОКР и разработку новых продуктов и процессов [7].

Учитывая, что имитация, как правило, осуществляется путем проведения обратного инжиниринга, автором выдвинуты следующие гипотезы:

Гипотеза 1.1: использование результатов обратного инжиниринга позволяет увеличивать интенсивность исследований.

Гипотеза 1.2: использование обратного инжиниринга приводит к росту затрат на НИОКР.

Согласно исследованию [8], наиболее эффективной стратегией для компании является комбинирование имитационной и инновационной деятельности (в том числе по сравнению с проведением только инновационной деятельности). По результатам другого исследования [9] установлено, что имитация может быть первым шагом на пути инновационной деятельности компаний на развивающихся рынках, а также являться определенным этапом при достижении более новых инновационных целей.

Следовательно:

Гипотеза 2: Использование результатов обратного инжиниринга позволяет увеличивать результативность инновационной деятельности.

Впоследствии по результатам исследования, проведенного в целях проверки данных гипотез, автором сформированы потенциальные перечни факторов, влияющих на принятие решения о проведении обратного инжиниринга, эффектов, наблюдаемых от его использования. Таким образом, сформулировано еще две гипотезы:

Гипотеза 3: на принятие решение российскими промышленными компаниями о проведении обратного инжиниринга могут влиять:

- 1) стоимостные факторы: стоимость работ по проведению обратного инжиниринга; стоимость наладки производства копируемого продукта;
- 2) нестоимостные факторы: потенциал получения полезных знаний; потенциал развития собственной исследовательской деятельности; законодательное регулирование в отношении объектов интеллектуальной собственности; деловая репутация компании как инноватора;
- 3) факторы альтернативных издержек: стоимость проведения собственных разработок; наличие кадров для проведения собственных разработок.

Гипотеза 4: российскими промышленными компаниями при использовании стратегии обратного инжиниринга могут наблюдаться следующие эффекты:

- 1) эффекты, проявляющиеся в краткосрочной перспективе: поддержание непрерывности производственных процессов; удовлетворение спроса потребителей (выпуск более современного продукта); усовершенствование производственного процесса; ускорение организации производственного процесса;
- 2) эффекты, проявляющиеся в долгосрочной перспективе: повышение конкурентоспособности компании; повышение интенсивности исследовательской деятельности; рост затрат на НИОКР; повышение результативности инновационной деятельности; технологический рост компании.

Таким образом, целью настоящего исследования является проверка вышеизложенных гипотез, выдвинутых с учетом взаимосвязи обратного инжиниринга и инновационной деятельности, для оценки наличия положительных эффектов проведения обратного инжиниринга российскими промышленными компаниями и факторов, влияющих на принятие решения о проведении обратного инжиниринга.

1. Материалы и методы

В целях проверки гипотез 1 и 2 проведено анкетирование и глубинное интервью.

Для проведения анкетирования промышленных компаний, занимающихся инновационной деятельностью, анкеты были направлены представителям 1186 случайных промышленных компаний. Отклик по результатам опроса составил 9% или 80 ответов. Анкетирование проходило с февраля по апрель 2023 года.

Респондентами выступали высшее руководство компаний, а также лица, отвечающие / курирующие исследовательскую деятельность либо производственный процесс. Компании, принявшие участие в опросе, работают в следующих отраслях промышленного производства: электронная промышленность, машиностроение, металлургия, ОПК. Более 62% опрошенных компаний присутствуют на рынке свыше 10 лет, их возраст варьируется от 2 до 200 лет. Кроме того, деятельность почти всех (90%) компаний, принявших участие в опросе, рентабельна, и более половины (52,5%) из них являются лидерами в своих нишах. В выборке представлены только российские компании, работающие на внутреннем и зарубежных рынках.

Выборка репрезентативна по секторам промышленности (в которых применение обратного инжиниринга наиболее осуществимо), выручке от реализации продукции компаний, а также их возрасту и размеру.

При первичной обработке результатов анкетирования была проанализирована достоверность результатов заполненных анкет. В частности, проанализирована согласованность (не противоречивость) ответов на отдельные вопросы, по результатам чего недостоверных анкет выявлено не было.

Для проведения обработки данных результаты анкетирования были представлены в табличной форме, кроме того, в целях анализа также проводилось построение гистограмм.

Анкета, в основном, включала в себя вопросы, предполагающие бинарные ответы «да»-«нет». Поэтому, при интерпретации данных среднее значение ответов на вопросы (при интерпретации ответа «да» - 1 и ответа «нет» - 0) рассматривается как доля компаний, положительно ответивших на вопрос и обладающих указанной характеристикой.

Для последующей обработки данных использовались статистические методы, в том числе корреляционный анализ, в частности, попарный анализ влияния ответов на вопросы анкеты по таблице сопряженности 2x2.

В рамках глубинного интервью проведены беседы с пятью специалистами различных промышленных и исследовательских компаний (табл.1). Каждый из респондентов имеет опыт проведения обратного инжиниринга, причем на постоянной основе.

Респондентам были заданы вопросы об использовании обратного инжиниринга и его влияния на результаты работы компаний. Обработка результатов глубинного интервью осуществлялась с помощью контент-анализа.

Табл. 1: Сведения о респондентах, принявших участие в глубинном интервью¹

Респондент	Должность специалиста	Компания
Респондент 1	Управляющий директор	Группа компаний, занимающихся металлообработкой и машиностроением
Респондент 2	Руководитель	Инжиниринговый центр
Респондент 3	Инженер	Компания машиностроения
Респондент 4	Инженер-металлург	Сталелитейный завод
Респондент 5	В прошлом – руководитель отдела продаж	Представительства иностранных компаний, осуществляющих поставку комплектующих
	В настоящее время – владелец небольшой производственной компании	Производственная компания

Результаты контент-анализа были сопоставлены с выводами, полученными при анализе результатов анкетирования, что позволило дополнить результаты первого этапа исследования и сформировать выводы о подтверждении выдвинутых гипотез.

На третьем этапе исследования по результатам первого и второго этапов были сформированы перечни потенциальных факторов, влияющих на принятие решения о проведении обратного инжиниринга, эффектов, наблюдаемых от его использования, представляющие собой гипотезы 3 и 4. Данные перечни были включены в опросный лист, направленный 1357 промышленным компаниям (частично перечень компаний пересекается с перечнем компаний, участвующих в анкетировании). Ответы на опросный лист были получены от 87 компаний (отклик 6,4%). Выборка репрезентативна по секторам промышленности (в которых применение обратного инжиниринга наиболее осуществимо: электронная промышленность, машиностроение, металлургия), масштабам деятельности и возрасту компаний. Направление опросного листа осуществлялось в августе 2023 года.

Опросный лист содержал тезисы о факторах и эффектах обратного инжиниринга, которые респонденты должны были оценить по шкале Лайкерта (информация о градации баллов приведена далее по тексту).

Для оценки силы влияния факторов, влияющих на проведение обратного инжиниринга, проведена количественная оценка путем составления регрессионной модели, расчет показателей которой проводилась в программном комплексе SPSS.

С целью оценки эффектов от использования стратегии обратного инжиниринга результаты анкетирования компаний по опросному листу ранжированы по моде, рассчитанной для каждого эффекта. Выбор моды, а не среднего значения, обусловлен разнонаправленностью ответов по разным сторонам шкалы, что в случае использования среднего значения может дать нерепрезентативную оценку. Количественная оценка в виде регрессионной модели не пред-

¹ Составлено автором.

ставилась возможной в виду того, что часть эффектов не являются независимыми друг от друга, но при этом в разной степени могут наблюдаться разными компаниями.

2. Влияние обратного инжиниринга на технологическое развитие промышленных компаний

Для проверки гипотезы 1.1 «Использование результатов обратного инжиниринга позволяет увеличивать интенсивность исследований» и гипотезы 1.2 «Использование обратного инжиниринга приводит к росту затрат на НИОКР» проанализированы ответы анкеты на следующие вопросы анкеты:

- Компания осуществляет инвестиции в исследования и разработки?
- В последние несколько лет в компании увеличено количество исследовательских работ?
- В последние несколько лет в компании увеличены затраты на НИОКР?
- За последние годы компания чаще стала прибегать к обратному инжинирингу?

По результатам анализа ответов на вопросы можно отметить, что более половины компаний, занимающихся исследованиями и разработками, увеличили в последние годы количество исследовательских работ (63,3%) и затрат на их осуществление (53,3%). При этом, 60% компаний, осуществляющих исследовательскую деятельность, отметили, что за последние годы реверс-инжиниринг стал использоваться ими чаще.

Среди компаний, которые отметили увеличение частоты использования обратного инжиниринга, 83% также отметили увеличение количество исследовательских работ, а 72% отметили увеличение затрат на НИОКР.

По результатам корреляционного анализа ответов компаний, которые осуществляют инвестиции в исследования и разработки, установлено, что коэффициент корреляции между ответами на вопросы о росте количества исследовательских работ и росте случаев обратного инжиниринга составляет 0,51. А коэффициент корреляции между ответами на вопросы о росте затрат на НИОКР и росте случаев обратного инжиниринга составляет 0,46. Более низкий коэффициент корреляции во втором случае, вероятно, связан с тем, что наибольшее влияние на рост затрат на НИОКР оказывают финансовые возможности самой компании, которые не всегда так существенно влияют на исследовательскую деятельность.

Таким образом, по результатам анкетирования отмечается небольшая взаимосвязь между проведением обратного инжиниринга и исследовательской деятельностью. Однако, данные результаты не позволяют установить причинно-следственную связь между данными показателями. Таким образом, для подтверждения гипотезы 1.1 и 1.2 требуется проведение дополнительного более глубокого анализа.

В ходе проведения глубинного интервью респонденты 1, 3, 4, 5 отметили, что осуществляют обратный инжиниринг на постоянной основе, и те сведения, которые компании получают по результатам обратного инжиниринга, используются для осуществления собственных разработок, являясь отправной точкой таких исследований и постепенно приводя к расширению исследовательского подразделения, а, следовательно, и затрат на НИОКР. Респондент 2 не являясь представителем промышленной компании, и руководя подразделением, проводящим обратный инжиниринг по заказу других компаний, не смог однозначно подтвердить этот факт. Иными словами, обратный инжиниринг является отправной точкой для проведения собственного исследования. Более того, часть респондентов (респонденты 1, 2 и 4) рассматривали обратное проектирование как неотъемлемую часть разработок и исследовательской деятельности.

Таким образом, можно говорить не только о взаимосвязи между проведением обратного инжиниринга и исследовательских работ, которая была установлено в ходе анкетирования, но и о влиянии обратного инжиниринга на проведение собственных исследований, на их количестве и/или интенсивности, что является подтверждением гипотезы 1.1.

В свою очередь, респонденты отметили, что увеличение собственных исследований, несомненно, приводит к росту затрат на НИОКР. Исходя из данного тезиса, а также учитывая подтверждение гипотезы 1.1, можно сделать вывод, что гипотеза 1.2 в целом также подтверждается.

Для подтверждения второй гипотезы «Использование результатов обратного инжиниринга позволяет увеличивать результативность инновационной деятельности» проанализированы ответы на вопросы:

- В последние годы в компании увеличилась эффективность/результативность инновационной деятельности?
- За последние годы компания чаще стала прибегать к обратному инжинирингу?
- Компания регулярно осуществляет обратный инжиниринг продукции / процессов других компаний (вне зависимости от последствия санкций 2022)?».

65% опрошенных отметили рост эффективности и результативности инновационной деятельности. Для целей анализа влияния обратного инжиниринга на этот показатель рассчитаны коэффициенты корреляции между ответами на вышеперечисленные вопросы. Так, коэффициент корреляции между ответами на вопросы о результативности инновационной деятельности и регулярностью обратного инжиниринга составил 0,43, а между ответами на вопросы о результативности инноваций и ростом частоты обратного инжиниринга составил – 0,35. Таким образом, исходя из анализа коэффициентов корреляции можно сделать вывод, что регулярность осуществления обратного инжиниринга и рост частоты обратного инжиниринга не оказывает сильного влияния на эффективность инновационной деятельности.

Однако, анализируя результаты анкеты простыми математическими методами можно отметить следующее: 37,5% респондентов ответили утвердительно на вопрос о регулярности осуществления обратного инжиниринга. Из них 93,3% отметили, что в последние годы в компании увеличилась эффективность/результативность инновационной деятельности. А среди компаний, которые не осуществляют регулярно обратный инжиниринг только 48% отметили рост эффективности/результативности инновационной деятельности.

Аналогично, 52,5% респондентов ответили утвердительно на вопрос о повышении частоты обратного инжиниринга, и из них 81% подтвердили увеличение эффективности/результативности инновационной деятельности. В свою очередь, среди компаний, которые не стали чаще прибегать к обратному инжинирингу за последнее время, 47,4% подтвердили рост эффективности/результативности инновационной деятельности.

Исходя из приведенных результатов, полагаем, что стратегии обратного инжиниринга могут оказывать влияние на эффективность инновационной деятельности, однако их использование является не ключевым фактором, влияющим на результативность инновационной деятельности.

В ходе глубинного интервью респонденты 1, 3, 4, 5 дали утвердительный ответ в отношении влияния результатов обратного проектирования на результативность инновационной деятельности. При этом, респондент 2 в силу специфики своей деятельности не смог подтвердить однозначную зависимость между обратным инжинирингом и результатами инновационной деятельности, но отметил, что ряд промышленных компаний, обращающихся в инжиниринговый центр для формирования конструкторской документации по отдельным комплектующим, обращаются повторно, с более сложными проектами для целей создания инновационных продуктов.

Кроме того, респондентами 1 и 3 отмечено, что проведение обратного инжиниринга обновляемой продукции конкурентов позволяет компании предлагать более инновационные решения, отвечающие современным требованиям рынка. В частности, респондент 1 также подчеркнул, что бизнес-модель компаний, входящих в управляемую группу, строится на творческой имитации. Так, компания, занимающаяся машиностроением, проводит обратный инжиниринг европейского аналога, а созданную модель изменяют в соответствии с требованиями российских стандартов, а также предпочтениями клиентов на местном рынке, производя в больших объемах товар с внесенными изменениями.

Учитывая изложенное, полагаем, что гипотеза в целом 2 подтверждена.

3. Факторы влияния на выбор стратегии обратного инжиниринга

Перечень потенциальных факторов, составляющих гипотезу 3, сформирован по результатам анализа ответов респондентов, полученных в ходе глубинного интервью, с учетом исс

ледования соответствующей научной литературы. Перечень включен в опросный лист, предполагающий проведение оценки данных факторов по шкале Лайкерта от 1 до 5, где 1 – совершенно не согласен, 3 – затрудняюсь ответить, 5 – полностью согласен:

Табл. 2: Измерение факторов, влияющие на выбор в пользу стратегии обратного инжиниринга²

Переменная	Измерение факторов
f ₁	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, только если издержки на его проведение будут меньше затрат на проведение собственных разработок либо внедрение технологий
f ₂	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, только при относительной невысокой стоимости наладки производства копируемого продукта, в том числе без необходимости закупки нового оборудования
f ₃	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, потому что получит новые знания о продукте конкурента, партнера, что в том числе позволит решать отдельные производственные задачи
f ₄	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, потому что полученные знания могут быть использованы при проведении собственной исследовательской деятельности
f ₅	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, если это не запрещено напрямую законодательством.
f ₆	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, только если не пострадает репутация компании как инноватора
f ₇	Наша компания готова проводить обратный инжиниринг, если у нас нет штата собственных исследователей

Для последующей оценки силы влияния выделенных факторов проведен количественный анализ путем составления регрессионной модели, в целях чего составлено регрессионное уравнение, приведенное в формуле (1):

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_{1.1} \times f_1 + \beta_{1.2} \times f_2 + \beta_{1.3} \times f_3 + \beta_{1.4} \times f_4 + \beta_{1.5} \times f_5 + \beta_{1.6} \times f_6 + \beta_{1.7} \times f_7 + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где Y_1 – результирующий показатель, характеризующий выбор в отношении стратегии обратного инжиниринга. Данный показатель принимается равным 1, если компания проводит обратный инжиниринг в зависимости от ситуации (в зависимости от собственных целей), и 0 – если обратный инжиниринг осуществляется на постоянной основе и является обязательной частью производственного процесса (иными словами, компания не осуществляет выбор, а проводит обратный инжиниринг «по умолчанию»);

f_i – независимые переменные, являющиеся факторами, влияющими на принятие решения компанией о проведении / непроведении обратного инжиниринга на регулярной основе;

β_0 – константа;

β_i – сила влияния факторов;

ε_i – случайные ошибки.

Результаты оценки показателей регрессионной модели представлены в таблице 3.

² Составлено автором.

Табл. 3: Результаты оценки значимости факторов, влияющих на принятие решения о выборе обратного инжиниринга³

Независимые переменные	Нестандартизированные коэффициенты	Стандартизированные коэффициенты
Константа β_0	0,103	
<i>Стоимостные факторы</i>		
Стоимость работ по проведению обратного инжиниринга по сравнению со стоимостью собственных разработок f_1	0,070*** (0,016)	0,110*** (0,025)
Стоимость наладки производства копируемого продукта f_2	0,037* (0,021)	0,049* (0,028)
<i>Нестоимостные факторы</i>		
Потенциал получения полезных знаний (от компаний – конкурентов или поставщиков, например, при необходимости изготовления изнашиваемых запасных деталей) f_3	0,168*** (0,030)	0,170*** (0,030)
Потенциал развития собственной исследовательской деятельности f_4	-0,071*** (0,023)	-0,090*** (0,030)
Законодательное регулирование в отношении объектов интеллектуальной собственности f_5	-0,044* (0,023)	-0,054* (0,027)
Деловая репутация компании в качестве инноватора f_6	0,001 (0,021)	0,002 (0,030)
<i>Факторы альтернативных издержек</i>		
Наличие кадров для проведения собственных разработок f_7	0,049*** (0,018)	0,065*** (0,024)
Скорректированный R^2	0,584	
Примечания		
1. * – $p < 0,10$; ** – $p < 0,05$; *** – $p < 0,01$.		
2. В скобках даны стандартные ошибки		

По результатам регрессионного анализа установлено, что модель, составленная по формуле (1), смогла объяснить 58% вариации факторов при принятии компаниями решения о проведении обратного инжиниринга.

В ходе анализа определены стандартизированные и нестандартизированные коэффициенты регрессии, последние из которых позволяют определить основные факторы, влияющие на принятие решения о проведении обратного инжиниринга российскими промышленными компаниями. Так, ключевыми факторами при использовании обратного инжиниринга являются: «потенциал получения полезных знаний» и «стоимость работ по проведению обратного инжиниринга (по сравнению со стоимостью собственных разработок)», имеющие наибольшее значение показателей β . Именно на данные факторы опираются компании при принятии решения о проведении обратного инжиниринга, что в целом согласуется с результатами проведенного глубинного интервью.

Показатели β в отношении факторов f_2 и f_7 получили более низкое значение, поэтому можно сделать вывод, что факторы наличия необходимых кадров для проведения собственных разработок и стоимости наладки производства копируемого продукта хотя и принимаются во внимание отдельными компаниями при принятии решения о проведении обратного инжиниринга, существенного влияния не оказывают.

³ Составлено автором на основе проведенного исследования.

Вместе с тем, значение показателя β в отношении фактора «потенциал развития собственной исследовательской деятельности» имеет отрицательное значение, что свидетельствует об обратном влиянии данного фактора на решение компании о проведении обратного инжиниринга. Это может свидетельствовать о том, что компании преимущественно противопоставляют процессы обратного инжиниринга и исследовательской деятельности, а не рассматривают их как дополнение друг друга.

Также результаты проведенного анализа подтверждают вывод о слабоэффективной системе защиты прав интеллектуальной собственности, существующей на законодательном уровне в Российской Федерации. Так, отрицательное значение показателя β в отношении фактора f_5 сопровождается минимальным значением фактора f_6 . Иными словами, для российских компаний при принятии решения об обратном инжиниринге законодательное регулирование объектов интеллектуальной собственности не является барьером, а цели создания деловой репутации в качестве инноватора нет.

Таким образом, на основании проведенного исследования определены 4 фактора, влияющих на принятие решения российскими промышленными компаниями о проведении обратного инжиниринга:

- стоимость работ по проведению обратного инжиниринга по сравнению со стоимостью собственных разработок;
- потенциал получения полезных знаний;
- стоимость наладки производства копируемого продукта;
- наличие кадров для проведения собственных разработок.

С учетом изложенного, гипотеза 3 подтверждена частично.

4. Выявление эффектов от использования обратного инжиниринга

Данный перечень эффектов, составляющих гипотезу 4, был включен в опросный лист, предполагающий проведение оценки данных факторов по шкале Лайкерта с оценкой от 1 до 5 со следующими значениями:

- 1 – эффект не наблюдается при проведении обратного инжиниринга;
- 2 – эффект наблюдается в очень незначительной степени либо достаточно редко, либо проявляется через существенный промежуток времени;
- 3 – эффект выражен в средней степени либо проявляется через существенный промежуток времени;
- 4 – эффект значительно выражен, но не при каждом случае обратного инжиниринга;
- 5 – эффект ярко выражен при проведении обратного инжиниринга.

Результаты опроса об эффектах обратного инжиниринга проранжированы по модальному значению и представлены в Табл. . Ранжирование осуществлялось в пределах выявленной группы – краткосрочных и долгосрочных эффектов.

Табл. 4: Ранжирование эффектов использования обратного инжиниринга⁴

Эффект	Частота оценок по шкале Лайкерта					Мода	Медиана
	1	2	3	4	5		
<i>Эффекты, проявляющиеся в краткосрочной перспективе</i>							
Поддержание непрерывности производственных процессов	15	9	18	18	27	5	4
Удовлетворение спроса потребителей (выпуск более современного продукта)	9	0	21	30	27	4	4
Усовершенствование производственного процесса	8	10	24	24	21	3/4	4
Ускорение организации производственного процесса	18	9	21	18	21	3/5	3
<i>Эффекты, проявляющиеся в долгосрочной перспективе</i>							
Повышение конкурентоспособности компании	7	5	15	18	42	5	4
Технологический рост компании	3	6	15	30	33	5	4
Повышение результативности инновационной деятельности	8	10	18	27	24	4	4
Рост затрат на НИОКР	9	12	24	24	18	3/4	3
Повышение интенсивности исследовательской деятельности	3	12	42	9	21	3	3

Таким образом, по результатам проведенного анализа можно отметить, что эффекты, проявляющиеся в краткосрочной перспективе, отмечаются практически в равной мере с эффектами, проявляющимися в долгосрочной перспективе. При этом, наиболее отмечаемые эффекты – поддержание непрерывности производственных процессов, повышение конкурентоспособности компании и технологический рост компании.

Наименее отмечаемыми эффектами являются ускорение организации производственного процесса, повышение интенсивности исследовательской деятельности, хотя при этом нельзя сказать, что данные эффекты отсутствуют вовсе.

С учетом изложенного, можно сделать вывод, что гипотеза 4 в целом подтверждена.

Дополнительно стоит отметить: не смотря на установление в ходе исследования, что факторами, влияющими на принятие решение о проведении обратного инжиниринга, являются, в основном, обстоятельства, ориентированные на возможность проведения компанией реверс-инжиниринга (стоимость работ, наличие персонала), а не потенциальные выгоды (в частности, возможность проведения будущих собственных исследований, что не нашло подтверждения в ходе исследования факторов), компании практически в равной мере отмечают эффекты краткосрочной перспективы и долгосрочной перспективы.

⁴ Составлено автором на основе проведенного исследования.

При этом целесообразно отметить, что хотя в ходе исследования анкетированные оценивали наличие эффектов в связи с использованием обратного инжиниринга, представляется возможным, что исследуемые эффекты могут наблюдаться не столько в связи с проведением обратного инжиниринга, сколько в связи с другими факторами. Оценка степени влияния использования обратного инжиниринга на проявление исследованных эффектов является предметом дальнейшего исследования автора.

Заключение

Проведенное исследование позволило подтвердить благоприятные эффекты, наблюдаемые при проведении обратного инжиниринга российскими промышленными компаниями, в частности, – увеличение интенсивности исследований и результативности инновационной деятельности. Кроме того, в ходе исследования сформирован более полный перечень наблюдаемых эффектов, проявляющихся как в краткосрочной перспективе, так и в долгосрочной.

Анализ факторов, влияющих на принятие решения российскими промышленными компаниями, позволил определить ключевые факторы, принимаемые во внимание. Кроме того, по результатам анализа потенциальных факторов подтверждено, что система защиты прав интеллектуальной собственности, существующая на законодательном уровне в Российской Федерации, является слабоэффективной, и в действительности не служит барьером для проведения нелегального обратного инжиниринга. При этом в ходе исследования установлено, что компании преимущественно противопоставляют процессы обратного инжиниринга и исследовательской деятельности, а не рассматривают их как дополнение друг другу, что является мировой практикой (см., например, [10]).

Направлением для будущего исследования является оценка степени влияния обратного инжиниринга на каждый из определенных эффектов, а также разработка показателей для оценки степени проявления каждого из эффектов. Кроме того, как представляется, возможно проведение исследования на более широкой выборке промышленных компаний, в том числе в разрезе отдельных отраслей.

Литература

1. Mukoyama, T. Innovation, imitation, and growth with cumulative technology // *Journal of Monetary Economics*. 2003. Том 50. № 2. С.: 361-380.
2. Рубанова, К.А. Влияние обратного инжиниринга на инновационные процессы в промышленных компаниях // *Экономические науки*. 2023. № 4 (221). С.: 294-298.

3. Aghion, P.; Harris, C.; Howitt, P.; Vickers, J. Competition, imitation and growth with step-by-step innovation // *The Review of Economic Studies*. 2001. Том 68. № 3. С.: 467-492.
4. Lieberman, M.B.; Asaba, S. Why do firms imitate each other? // *Academy of Management Review*. 2006. Том 31. № 2. С.: 366-385.
5. Levitt, T. Innovative imitation // *Harvard Business Review*. 1966. Том 44. № 5. С.: 63-70.
6. Sun, J.; Maksimov, V.; Wang, S. L.; Luo Y. Developing compositional capability in emerging-market SMEs // *Journal of World Business*. 2020. № статьи: 101148.
7. Dobson, W.; Safarian, A.E. The transition from imitation to innovation: An enquiry into China's evolving institutions and firm capabilities // *Journal of Asian Economics*. 2008. Том 19. № 4. С.: 301-311.
8. Wu, J.; Zhang, X.; Zhuo, S.; Meyer, M.; Li, B.; Yan, H. The imitation-innovation link, external knowledge search and China's innovation system // *Journal of Intellectual Capital*. 2020. Том 21. № 5. С.: 727-752.
9. Corredor, S.; Forero, C.; Somaya, D. How External and Internal Sources of Knowledge Impact Novel and Imitative Innovation in Emerging Markets: Evidence from Colombia / In: *Emerging Economies and Multinational Enterprises*. 2015. Том 28. С.: 161-199.
10. Tonella, P.; и др. Empirical studies in reverse engineering: state of the art and future trends // *Empirical Software Engineering*. 2007. Том 12. С.: 551-571.

RESEARCH ON THE REVERSE ENGINEERING USAGE BY RUSSIAN INDUSTRIAL COMPANIES

Kristina Rubanova

Senior teacher of the Management and Innovations Department,
Financial University under the Government of the Russian Federation
Moscow, Russia

Abstract. Using imitation strategies industrial companies use the competitors' developments to create their own products. Accumulated knowledge base allows companies to carry out their own developments and stimulates innovation. Reverse engineering, being the main method of implementing a simulation strategy, is used by Russian industrial companies to solve, as a rule, certain production problems, without assessing the impact on innovation activities. This study is aimed at studying the complex reverse engineering impact on the Russian industrial companies' activities. Taking into account the results of research in foreign markets, the author puts forward hypotheses about the positive

reverse engineering impact on the companies' research activities and on their activities effectiveness in general. The conducted survey and interviews with Russian industrial companies made it possible to confirm the hypotheses. The study also suggested key factors influencing companies' decision to undertake reverse engineering and the observed effects by companies when undertaking it. Additional research made it possible to identify significant factors in the reverse engineering strategies usage and confirm the presence of the expected effects among Russian industrial companies.

Keywords: reverse engineering; imitation strategy; innovation; reverse engineering application factors; reverse engineering effects.

JEL codes: O14; O31.

References

1. Mukoyama, T. (2003) Innovation, imitation, and growth with cumulative technology // *Journal of Monetary Economics*. 50(2). P.: 361-380.
2. Rubanova, K.A. (2023) The impact of reverse engineering on innovation processes in industrial companies // *Economic sciences*. 4 (221). P.: 294-298.
3. Aghion, P.; Harris, C.; Howitt, P. and Vickers, J. (2001) Competition, imitation and growth with step-by-step innovation // *The Review of Economic Studies*. 68(3). P.: 467-492.
4. Lieberman, M. B.; & Asaba, S. (2006). Why do firms imitate each other? // *Academy of Management Review*. 31 (2). P.: 366-385.
5. Levitt, T. (1966) Innovative imitation // *Harvard Business Review*. 44 (5). P.: 63-70.
6. Sun, J.; Maksimov, V.; Wang, S. L.; Luo, Y. (2020). Developing compositional capability in emerging-market SMEs // *Journal of World Business*. No. 101148.
7. Dobson, W.; Safarian, A. E. (2008) The transition from imitation to innovation: An enquiry into China's evolving institutions and firm capabilities // *Journal of Asian Economics*. 19 (4). P.: 301-311.
8. Wu, J.; Zhang, X.; Zhuo, S.; Meyer, M.; Li, B.; Yan, H. (2020) The imitation-innovation link, external knowledge search and China's innovation system // *Journal of Intellectual Capital*. 21(5). P.: 727-752.
9. Corredor, S.; Forero, C.; Somaya, D. (2015) How External and Internal Sources of Knowledge Impact Novel and Imitative Innovation in Emerging Markets: Evidence from Colombia / In *Emerging Economies and Multinational Enterprises*. 28. P.: 161-199.
10. Tonella, P.; et al. Empirical studies in reverse engineering: state of the art and future trends // *Empirical Software Engineering*. 2007. 12. P.: 551-571.

Contact

Kristina Rubanova

Financial University under the Government of the Russian Federation

55, Leningradsky Prospekt, Moscow, 125167, Russia

karubanova@fa.ru