

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

На правах рукописи

Паклина София Николаевна

**НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ФАКТОР
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПАНИЙ**

РЕЗЮМЕ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
кандидат экономических наук, PhD
Шакина Елена Анатольевна

JEL: O34, L25, C51

Москва – 2024

Актуальность

Нематериальные ресурсы являются одним из важнейших факторов успешности деятельности компаний и остаются востребованным направлением для теоретических и эмпирических исследований среди ученых (Garanina et al., 2021; Lev, 2000). Необходимость изучения нематериальных ресурсов становится еще более очевидной в контексте развития экономики знаний и растущей цифровизации компаний (Moro-Visconti, 2022; Secundo et al., 2017; Trequattrini et al., 2022). Глобальная цифровизация и новые цифровые технологии способствуют созданию и использованию уникальных нематериальных ресурсов. Эти ресурсы могут стать источником конкурентных преимуществ, что, в свою очередь, повышает результативность компаний. Однако для успешной реализации этого процесса необходимы как более глубокое теоретическое обоснование, так и дополнительные эмпирические исследования. Это позволит компаниям модернизировать существующие управленческие концепции в отношении нематериальных ресурсов в условиях цифровизации. В научной литературе отмечается дефицит исследований, в которых раскрывается феномен цифровых нематериальных ресурсов и проводится эмпирический анализ их взаимосвязи с деятельностью компаний. Настоящая диссертация ставит перед собой цель восполнить этот пробел путем определения цифровых аспектов корпоративных нематериальных ресурсов, поиска прокси-показателей для их измерения и эмпирического тестирования гипотезы о взаимосвязи некоторых из этих показателей с результативностью компаний. С теоретической точки зрения диссертационное исследование призвано расширить имеющиеся научные знания о цифровых аспектах нематериальных ресурсов. С практической точки зрения результаты эмпирического анализа, запланированного в его рамках, могут способствовать принятию решений, основанных на данных, что позволит компаниям сформировать собственную стратегию управления цифровыми нематериальными ресурсами согласно их долгосрочным целям.

Теоретические основы

Прежде всего необходимо определить теоретическую рамку, в которой выполнена данная диссертация, и ввести ряд ключевых понятий. Логика диссертационного исследования в глобальном смысле основана на пересечении двух теорий: концепции нематериальных ресурсов (intellectual capital concept) компании и ресурсного подхода (resource-based view). Компоненты нематериальных ресурсов, особенно их цифровые аспекты, рассматриваются в качестве ресурсов, стратегическое управление которыми позволяет компаниям создавать конкурентные преимущества и, следовательно, повышать свою результативность. Так как в диссертации особое внимание уделяется цифровым аспектам нематериальных ресурсов, для их определения и изучения дополнительно рассматриваются концепции, связанные с цифровизацией, цифровой трансформацией и цифровым капиталом. Рассмотрим каждую из используемых теорий и концепций подробнее.

Ресурсный подход является одной из ключевых теорий в стратегическом управлении, подчеркивающей важность внутренних ресурсов компании для достижения устойчивого конкурентного преимущества. Согласно данному подходу, ресурсы, обладающие ценностью, редкостью, трудностью подражания и незаменимостью, могут являться основой для формирования долгосрочного успеха организации (Barney, 1991). В этом контексте нематериальные ресурсы компании рассматриваются как один из примеров таких ресурсов. Исследования показывают, что интеллектуальный капитал может значительно способствовать улучшению организационной эффективности и инновационной способности, а также повышать скорость адаптации к изменениям на рынке, что в свою очередь способствует созданию конкурентных преимуществ и повышает результативность компаний (Bontis, 1998; Edvinsson & Malone, 1997; Pigola et al., 2021; Tsakalerou, 2015).

Что касается нематериальных ресурсов, в настоящей диссертации они рассматриваются с корпоративной точки зрения, через призму концепции

интеллектуального капитала компаний, то есть два этих термина используются в качестве синонимов. Одно из наиболее всесторонних исследований различных определений нематериальных ресурсов представлено в работе Чунг (Choong, 2008), где указанные ресурсы рассматриваются в соответствии с широко используемым определением Эдвинссона и Малон: «Нематериальные ресурсы – это ресурсы, которые не существуют физически, но по-прежнему представляют ценность для компании» (Edvinsson & Malone, 1997, p. 22). Более глубокое исследование природы нематериальных ресурсов заключается в рассмотрении и описании элементов, их составляющих. В научном сообществе сложилось устойчивое понимание нематериальных ресурсов как комплекса трех компонентов: структурного капитала, отношенческого капитала и человеческого капитала (Bontis, 1998; Brooking, 1996; Edvinsson, 1997; Roos et al., 1997; Stewart, 1998; Sveiby, 1997). Рассмотрим каждый из компонентов нематериальных ресурсов компании более подробно.

Первый компонент корпоративных нематериальных ресурсов – это структурный капитал (*structural capital*), иногда называемый организационным капиталом (*organizational capital*). Известное неформальное определение структурного капитала описывает его как «то, что остается в компании, когда сотрудники уходят домой на ночь» (Roos et al., 1997, p. 42). Так, структурный капитал включает в себя корпоративные стратегии, философию, политику, патенты, базы данных и т. д. (Bontis et al., 2000; Wu & Tsai, 2005). Структурный капитал делится на культурный, инновационный и процессный (Marr et al., 2003). Культурный капитал отражает организационные ценности, уровни открытости, доверия и честности в корпоративной среде (Bradburn et al., 2004). Инновационный капитал – это патенты, авторские права и другие объекты интеллектуальной собственности. Процессный капитал состоит из программного обеспечения и различных технологий, используемых в процессе операционной деятельности компании.

Второй компонент корпоративных нематериальных ресурсов – отношенческий капитал (relational capital), представляющий собой отношения, которые компания строит со своими покупателями, клиентами и деловыми партнерами. Свейби (Sveiby, 2001) предлагает измерять отношенческий капитал через популярность и известность названий брендов и торговых марок. Другие показатели для измерения отношенческого капитала включают в себя количество дочерних компаний, привлечение иностранного капитала, расходы на рекламу, участие в профессиональных ассоциациях и т. д. (Molodchik et al., 2014). Кроме того, в состав отношенческого капитала ученые предлагают включать клиентский капитал (customer capital), который представлен отношениями с клиентами и использованием маркетинговых каналов (Bontis, 1998).

Третий компонент корпоративных нематериальных ресурсов – человеческий капитал. Основы теории человеческого капитала (human capital) были заложены в работах Дж. Минцера (Mincer, 1958), посвященных экономике труда, и получили свое дальнейшее развитие в исследованиях Г. Беккера (Becker, 1964). Традиционно человеческий капитал рассматривается на индивидуальном уровне и определяется как индивидуальные знания, образование, компетентность, навыки и обучение (Bontis, 1998; Davenport, 1999; Torero et al., 2001; Walker, 2002). В контексте компании человеческий капитал связан с производительностью труда работников и рассматривается в качестве источника инноваций и канала распространения знаний между работниками.

Еще одно важное явление, которое необходимо учитывать при анализе деятельности компании, – это глобальный процесс цифровизации. Под цифровизацией понимается использование цифровых технологий и данных для создания новых или изменения существующих процессов, что, в свою очередь, приводит к цифровой трансформации компании (Kraus et al., 2021; Pilat et al., 2018). Причем на этапе цифровизации новые цифровые технологии в большей степени внедряются с целью экономии средств за счет оптимизации

и автоматизации бизнес-процессов, а цифровая трансформация является следующим этапом и характеризуется привлечением дополнительных средств благодаря новым бизнес-возможностям (Lang, 2021). Таким образом, в ходе цифровой трансформации у компаний появляется еще один потенциальный источник конкурентных преимуществ.

В процессе внедрения новых технологий происходит аккумуляция цифрового капитала. В широком смысле под цифровым капиталом понимается «набор внутренних способностей и навыков (цифровые компетенции), а также внешних ресурсов (цифровые технологии), которые могут накапливаться исторически и передаваться из одной области в другую» (Ragnedda, 2018, p. 2367). Несмотря на то, что цифровой капитал выделяется в отдельную категорию, он тесно связан с другими видами капитала. Исследования цифрового капитала проводятся на уровне индивидов (e.g. Addeo et al., 2023; Calderón Gómez, 2021; Gladkova et al., 2020; Ragnedda et al., 2020; Ruiu & Ragnedda, 2020), компаний (e.g. Bubnov et al., 2021; Cao & Iansiti, 2022; Tambe et al., 2020) и регионов (Капелюк и Карелин, 2023).

Применительно к компаниям цифровой капитал рассматривается как один из факторов производства, который совместно с другими видами капитала позволяет автоматизировать процессы, оптимизировать ресурсы и повышать общую эффективность организации. Тамбе и соавторы (Tambe et al., 2020) приводят такие примеры цифрового капитала: обучение сотрудников для применения новых цифровых технологий, разработка и внедрение бизнес-процессов для поддержки или использования новых цифровых технологий. Таким образом, концепция цифрового капитала тесно взаимосвязана с нематериальными ресурсами компании, отражая их цифровые аспекты (Bughin & Manuika, 2013). В рамках настоящей диссертации цифровой капитал компании и его взаимосвязь с результативностью рассматриваются через призму трехкомпонентной структуры нематериальных ресурсов. Используемые в тексте работы термины «цифровой человеческий капитал»,

«цифровой отношенческий капитал» и «цифровой структурный капитал» отражают цифровые аспекты каждого из видов нематериальных ресурсов.

Степень разработки научной проблемы в литературе

В соответствии с трехкомпонентной концепцией корпоративных нематериальных ресурсов была проанализирована современная научная литература с целью выявления уровня проработки цифровых аспектов структурного, отношенческого и человеческого капитала, а также их взаимосвязи с результативностью компаний.

Первый компонент корпоративных нематериальных ресурсов – структурный капитал – рассматривается как совокупность культурного, инновационного и процессного капитала (Marr et al., 2003). Основное внимание уделено процессному капиталу, так как он отражает цифровое измерение структурного капитала и представляет собой технологии, программное обеспечение, базы данных, системы автоматизации и т. д. Предыдущие работы показывают, что за счет процессного капитала компании получают возможность повышать свою конкурентоспособность (Lönnqvist et al., 2009; Roos G. & Roos, 1997; Taylor, 2007).

Процессный капитал может быть измерен через ресурсы, вложенные в изменение бизнес-процессов, и результаты измененных бизнес-процессов (Shang & Wu, 2013). Вложенные ресурсы могут быть аппроксимированы расходами на новые технологии (Edvinsson & Malone, 1997; Lee S. & Kim, 2006; Mittal & Nault, 2009), а результаты изменений способны привести к повышению эффективности процессов, то есть могут быть измерены через производительность (Garud & Kumaraswamy, 2005; Kueng, 2000).

Второй компонент корпоративных нематериальных ресурсов – отношенческий капитал, который включает в себя отношения между компанией, ее клиентами и деловыми партнерами. Цифровое измерение этого типа корпоративных нематериальных ресурсов естественным образом связано со способами коммуникации, которые значительно изменились с развитием цифровых технологий (Kent & Taylor, 1998). Одним из способов коммуникации

является корпоративный веб-сайт, который полностью контролируется компанией и представляет ее имидж в цифровом пространстве. Исследования также свидетельствуют о положительном влиянии различных характеристик корпоративных веб-сайтов на финансовые показатели компаний (Koronios et al., 2018; Merono-Cerdan & Soto-Acosta, 2007; Scaglione et al., 2009; Thongpapanl & Ashraf, 2011).

Исследования корпоративного веб-сайта как канала коммуникации между компанией и другими экономическими агентами можно разделить на две группы, отличающиеся подходами к изучению данного явления. Первый подход связан с опросом респондентов для оценки пользовательского интерфейса, навигации по веб-сайту, его дизайна и т. д. (Casaló et al., 2008; Flavián & Guinalú, 2006; Nielson & Norman, 2000; Srinivasan et al., 2002). Второй подход в большей степени касается анализа технических характеристик корпоративных веб-сайтов, таких как количество проиндексированных страниц в поисковых системах, количество посетителей, количество и качество входящих и исходящих ссылок и т. д. (например, Ansari & Gadge, 2012; Brindley et al., 2021; Espadas et al., 2008; Ismailova & Kimsanova, 2016; Lo et al., 2018; Permatasari et al., 2013; Vaughan & Ninkov, 2018).

Преимущество опросов состоит в том, что с их помощью можно определить трудно формализуемые параметры веб-сайтов, связанные с пользовательским опытом (Callegaro & Yang, 2018; Fan et al., 2015). Однако второй подход позволяет собрать объективные данные о значительно большем количестве компаний (Einav & Levin, 2014; George et al., 2014; Holmlund et al., 2020; McAfee & Brynjolfsson, 2012). В рамках предлагаемой диссертации был использован второй подход к исследованию корпоративных веб-сайтов – через анализ их технических показателей – по двум причинам: 1) эта область менее изучена и до сих пор не имеет четких рамок и практических рекомендаций; 2) большие наборы данных позволяют проверять эмпирические гипотезы и делать более точные выводы о взаимосвязи между цифровыми нематериальными ресурсами и корпоративной эффективностью.

Человеческий капитал является третьим компонентом корпоративных нематериальных ресурсов. В эпоху цифровой экономики и стремительного развития цифровых технологий человеческий капитал трансформируется, на первый план выходит приобретение специализированных навыков, необходимых для внедрения инновационных технологий и реорганизации текущих операционных процессов (Arvanitis & Loukis, 2009; Bresnahan et al., 2002; Gekara & Thanh Nguyen, 2018; Rolfe, 1990). Таким образом, цифровые навыки и компетенции работников можно считать цифровым измерением корпоративного человеческого капитала. Анализ рынка труда подтверждает важность развития квалифицированной рабочей силы, владеющей цифровыми технологиями. Во-первых, растет спрос на ИТ-навыки и компетенции, а во-вторых, растет ценность цифровых навыков (Dolton & Makepeace, 2004; Falck et al., 2020; Hawke, 1998; Krueger, 1993; Miller & Mulvey, 1997; Peng & Eunni, 2011; Vakhitova & Bollinger, 2006). Компании заинтересованы в привлечении и развитии цифрового человеческого капитала, так как он способствует созданию конкурентных преимуществ и повышению эффективности компании (Aravamudhan & Alwadi, 2021; Halid et al., 2020; Nicolás-Agustín et al., 2024).

Традиционные метрики цифровых навыков и компетенций в качестве способа измерения цифрового человеческого капитала включают в себя самооценку компьютерной грамотности (Ng, 2006), использование компьютеров на работе и дома (Borghans & ter Weel, 2011; DiNardo & Pischke, 1997; Krueger, 1993; Peng & Eunni, 2011; Spitz-Oener, 2008) и наличие сертификатов, подтверждающих освоение определенных навыков (Vakhitova & Bollinger, 2006). Однако, за исключением аттестации, большинство этих показателей являются субъективными, а использование компьютера может быть не связано с трудовой деятельностью. Одним из решений может стать переключение с опросов как источника данных на наблюдение за тем, какую стоимость цифровым навыкам назначают работодатели. Дикерсон и Грин (Dickerson & Green, 2004; Green, 1998) предприняли несколько таких попыток. Целью анализа в рамках настоящей диссертации является вклад в данное

научное направление. В исследовании проводится анализ объявлений о вакансиях и предложений по заработной плате для изучения имплицитной стоимости цифрового человеческого капитала с точки зрения компаний.

Цели и задачи исследования

В предлагаемом диссертационном исследовании изучается природа цифровых аспектов корпоративных нематериальных ресурсов и взаимосвязи части из них с результативностью компаний. Для достижения поставленной исследовательской цели необходимо решить следующие задачи: 1) выявить и теоретически обосновать цифровые аспекты корпоративных нематериальных ресурсов; 2) предложить и методологически обосновать показатели для анализа этих аспектов; 3) эмпирически проверить гипотезы о взаимосвязи ряда цифровых аспектов нематериальных ресурсов и финансовых результатов компаний.

Согласно представленной трехкомпонентной структуре нематериальных ресурсов (Bontis, 1998) сформулированы три исследовательских вопроса (таблица 1). В таблице 1 отражены также используемые в диссертационном исследовании теории и концепции, методология, а также приведены статьи автора, в рамках которых рассматриваются поставленные вопросы.

Исследовательские вопросы теоретически и эмпирически разработаны с помощью методов интеллектуального анализа данных и эконометрических методов, примененных к большим базам данных российских и европейских компаний. И хотя автор не претендует на то, что диссертация обеспечивает всеобъемлющее и исчерпывающее исследование цифровых корпоративных нематериальных ресурсов, она построена таким образом, чтобы расширить существующие теоретические и эмпирические знания относительно природы цифровых нематериальных ресурсов и взаимосвязи части из них с результативностью компаний.

Описание методологии исследования

Представленные в диссертации исследования носят эмпирический характер и основываются на анализе общедоступных данных с использованием эконометрических методов и методов машинного обучения. Применяемые

методы, а также используемые базы данных более подробно описаны далее в соответствии с тремя поставленными исследовательскими вопросами.

В первой главе рассматриваются результаты анализа цифровых аспектов структурного капитала, проведенного с помощью метода главных компонент (principal component analysis – PCA), кластерного анализа и статистической проверки гипотез.

Таблица 1 – Исследовательские вопросы, поставленные в рамках диссертации

| Вид капитала | Исследовательский вопрос | Теоретическая рамка | Методология | Апробация результатов в статьях автора диссертации |
|---------------|--|--|--|---|
| Структурный | 1. Каков вклад цифрового структурного капитала в стратегии компаний относительно интенсификации нематериальных ресурсов? | – Концепция нематериальных ресурсов. – Ресурсный подход. – Теория стратегических групп | – Метод главных компонент для концептуализации метрик нематериальных ресурсов. – Кластерный анализ (метод k-средних) для выявления стратегических групп компаний в отношении интенсификации нематериальных ресурсов. – Статистические тесты для проверки гипотез о различии показателей между кластерами компаний | Jardón C. F., Molodchik M., Paklina S. Strategic behaviour of Russian companies with regard to intangibles // Management Decision. 2018. Vol. 56. No. 11. P. 2373–2390. (Scopus Q1) Личный вклад соискателя – 0,9 п.л. из 1,7 п.л. |
| Отношенческий | 2. Взаимосвязан ли цифровой отношенческий капитал с финансовой результативностью компаний и отличается ли эта взаимосвязь для российских и европейских компаний? | – Концепция нематериальных ресурсов. – Ресурсный подход | – Метод главных компонент для концептуализации метрик нематериальных ресурсов. – Регрессионный анализ с фиктивными переменными для анализа взаимосвязи между цифровым отношенческим капиталом и результативностью компаний. – Регрессионный анализ с фиктивными переменными и перемножениями (interaction terms) для проведения сравнительного анализа данной взаимосвязи в контексте российских и европейских компаний. | Paklina S., Parshakov P., Molodchik M. Digital relational capital of a company // Meditari Accountancy Research. 2018. Vol. 26. No. 3. P. 443–462. (Scopus Q1) Личный вклад соискателя – 1 п.л. из 1,8 п.л. Паклина С. Н. Корпоративный веб-сайт как стратегический ресурс российских и европейских компаний // Вопросы экономики. 2023. № 2. С. 145–159. (Scopus Q3) Личный вклад соискателя – 1 п.л. из 1 п.л. |
| Человеческий | 3. Какую имплицитную стоимость компании | – Концепция нематериальных ресурсов. | – Методы обработки естественного языка (natural language processing) для неструктурированных текстовых | Paklina S., Shakina E. Which professional skills value more under digital transformation? // Journal |

Продолжение таблицы 1

| Вид капитала | Исследовательский вопрос | Теоретическая рамка | Методология | Апробация результатов в статьях автора диссертации |
|--------------|--|---|--|---|
| Человеческий | предполагают для цифрового человеческого капитала в виде компьютерных навыков потенциальных сотрудников? | <ul style="list-style-type: none"> – Система оплаты труда, основанная на навыках (skill-based pay). – Гедонистическое ценообразование (hedonic pricing) | <ul style="list-style-type: none"> описаний вакансий и извлечения из них требуемых навыков. – Двухшаговый регрессионный анализ с корректировкой Хекмана для предсказания вероятности раскрытия заработной платы и оценки имплицитной стоимости групп компьютерных навыков. – Двухшаговый регрессионный анализ с корректировкой Хекмана и перемножениями (interaction terms) для выявления эффектов дополнения и замещения между группами компьютерных навыков | <p>of Economic Studies. 2022. Vol. 49. No. 8. P. 1524–1547. (Scopus Q1)</p> <p>Личный вклад соискателя – 0,9 п.л. из 1,4 п.л.</p> |

Источник: составлено автором.

Метод главных компонент был применен для уменьшения размерности данных, сохраняя при этом как можно больше информации, и для конструирования новых ортогональных переменных (главных компонент), являющихся линейными комбинациями исходных переменных и отражающих различные аспекты, касающиеся нематериальных ресурсов. Для выявления профилей российских компаний с точки зрения стратегического использования ими корпоративных нематериальных ресурсов был применен кластерный анализ, в частности метод k-средних. Для анализа компаний, принадлежащих к разным кластерам, и различий между ними в терминах результативности были использованы несколько методов проверки гипотез (t-критерий, критерий Краскела–Уоллиса и критерий Манна–Уитни).

В качестве информационной основы исследования была использована база данных, содержащая информацию о 1096 российских компаниях. Она включает наблюдения за период с 2004 по 2014 год. Набор данных представляет собой несбалансированные панельные данные: с учетом пропущенных значений итоговое количество наблюдений составило 8919. Большинство компаний в базе данных классифицированы как крупные (64%), и еще 16%, 11% и 9% – как очень крупные, средние и малые компании соответственно. Наибольшее количество компаний в выборке оперирует в таких отраслях, как сельское хозяйство (16%) и производство и распределение электроэнергии, газа и воды (12,6%).

База данных включает общие показатели, такие как возраст компании, численность работников, наличие государственной собственности, балансовая стоимость активов, а также показатели эффективности, включая рентабельность активов, рентабельность продаж, оборачиваемость активов, производительность и отношение добавленной экономической стоимости к балансовой стоимости активов. Кроме того, использовались показатели, позволяющие операционализировать нематериальные ресурсы компании, такие как квалификация совета директоров, наличие корпоративного университета, издержки на одного работника, участие в ассоциации,

цитируемость в поисковых системах, использование иностранного капитала, количество филиалов, расходы на рекламу по отношению к продажам, наличие ERP-системы (ERP – Enterprise Resource Planning, система для планирования ресурсов предприятия), стратегия управления знаниями, качество сайта, число патентов, инвестиции в НИОКР по отношению к балансовой стоимости и нематериальные активы по отношению к балансовой стоимости.

Во второй главе диссертации представлены результаты, описывающие цифровой отношенческий капитал компаний, а также результаты проверки гипотезы о его взаимосвязи с финансовыми показателями. Во-первых, на основе обзора литературы определены измеримые показатели корпоративного веб-сайта, которые могут представлять цифровой отношенческий капитал компании. Затем для оценки взаимосвязи этих показателей с величиной продаж компании применен метод наименьших квадратов (МНК) для анализа параметров производственной функции Кобба–Дугласа, включающей в себя метрику цифрового отношенческого капитала. Для снижения эффектов эндогенности, вызванной обратной причинно-следственной связью и пропущенными переменными, в спецификацию включены дополнительные доступные переменные, такие как возраст компании, финансовый рычаг и контроль на отрасли.

В дополнение к перечисленному был проведен сравнительный анализ цифрового отношенческого капитала и его взаимосвязи с результатами деятельности крупных компаний в Европе и России. Метод главных компонент (principal component analysis – PCA) был использован для концептуализации метрик цифрового отношенческого капитала, в то время как сравнительный анализ осуществлен с помощью МНК для спецификации модели с фиктивной переменной, различающей Европу и Россию и перемноженной с главными компонентами, представляющими цифровой отношенческий капитал.

Для реализации поставленных задач в рамках второй главы собраны две базы данных из открытых источников, содержащих метрики корпоративных

веб-сайтов за 2016 г. Для первой базы данных, содержащей информацию о 568 российских компаниях, были собраны восемь метрик веб-сайтов с помощью SEO-сервиса «CY-PR.com». Кроме того, с использованием системы СПАРК база данных была дополнена общей и финансовой информацией об анализируемых компаниях, такой как возраст компании, размер, отрасль, финансовый рычаг, объем основных средств и объем выручки. По численности сотрудников большинство российских компаний (72%), представленных в базе данных, являются крупными, то есть в них работает более 250 человек. Еще 20% и 8% компаний относятся к средним и малым соответственно. Средний объем основных средств и выручки составляет 1616 и 4075 млн руб. соответственно. Среди изучаемых компаний большинство занимается деятельностью в сфере промышленности (52,5%), еще 19% компаний относятся к сфере энергетики и химической промышленности. Около 5% компаний в выборке предоставляют торговые и финансовые услуги.

Вторая база данных содержит информацию о 917 европейских и 1054 российских компаниях. Распределение европейских компаний по странам следующее: Великобритания (39%), Франция (15%), Германия (14%), Швейцария (10%), Италия (8%), Испания (8%) и Нидерланды (5%). В базе данных представлены 11 переменных: выручка, основные средства, численность сотрудников, финансовый рычаг, расходы на рекламу, возраст компании, Alexa Rank, Citation Flow, Domain Authority, MozRank и количество индексируемых страниц веб-сайта в Google. Наибольшая доля как европейских, так и российских компаний ведет свою деятельность в области промышленности.

В третьей главе диссертации рассматриваются цифровые аспекты человеческого капитала посредством выявления имплицитной стоимости компьютерных навыков в соответствии с концепциями системы оплаты труда, основанной на навыках (skill-based pay), и гедонистического ценообразования. С методологической точки зрения, во-первых, были использованы методы

обработки естественного языка для предварительной обработки текстовых описаний объявлений о вакансиях и извлечения необходимой информации (процедура обработки текстовых описаний вакансий представлена в Приложении). Во-вторых, с помощью регрессионного анализа заработная плата была разделена на компоненты, в том числе содержащие в себе стоимость, которую работодатели неявно подразумевают для различных компьютерных навыков. Двухэтапный регрессионный анализ (Neskit model; Neskmán, 1979) применен для учета того, что не все работодатели раскрывают предлагаемую заработную плату в объявлениях о вакансиях, что, в свою очередь, может привести к систематической ошибке при отборе. На первом этапе смоделирована вероятность раскрытия информации о заработной плате с помощью пробит-регрессии (уравнение отбора). На втором этапе выявлена взаимосвязь между исходной переменной и независимыми переменными для тех вакансий, в которых имеется информация о заработной плате (уравнение результата). Для моделирования размера заработной платы и оценки параметров различных атрибутов вакансии, включая требуемые компьютерные навыки, использовался метод наименьших квадратов.

В качестве информационной основы для данной главы была собрана база данных о вакансиях с одной из крупнейших онлайн-платформ для рекрутинга в России. Данные охватывают период с 2006 по 2018 год. Итоговое количество наблюдений после удаления дубликатов и нерелевантных записей составило 9 678 124 вакансии. Собранный набор показателей, содержащихся в описаниях вакансий, включает следующую информацию: название должности, текстовое описание требований и обязанностей, название компании, дата публикации, адрес места работы, диапазон и валюта заработной платы, требуемый опыт и навыки, график работы и область профессиональной деятельности. Зарплата указана для 53,8% (5 206 275) вакансий, а ее среднее значение составляет около 43 тысяч рублей.

Основные результаты, выносимые на защиту

Результаты, полученные в настоящей кандидатской диссертации, разделены на три части, которые отражают трехкомпонентную структуру корпоративных нематериальных ресурсов и относятся к трем обозначенным ранее исследовательским вопросам.

Цифровые измерения структурного капитала

1. Цифровой структурный капитал представлен преимущественно процессами и операционализирован посредством трех показателей, полученных с помощью метода главных компонент: 1) использование систем ERP (ERP – Enterprise Resource Planning, система для планирования ресурсов предприятия), 2) реализация стратегии по развитию интеллектуального капитала или управлению знаниями, 3) техническое качество корпоративного веб-сайта.
2. Выявлено, что активное использование цифрового структурного (процессного) капитала заметно отличает компании с точки зрения выбора стратегии интенсификации нематериальных ресурсов – такие компании демонстрируют более высокие показатели рентабельности продаж и производительности труда.

Цифровые измерения отношенческого капитала

3. Надежность цифровым отношенческим капиталом операционализирована через метрики, которые отражают такие характеристики веб-сайтов, как видимость (то есть то, насколько легко найти веб-сайт в интернете) и надежность (то есть то, насколько сайт заслуживает доверия, не содержит вредоносных программ, неподобающей рекламы, вирусных ссылок и т. д.). Видимость веб-сайтов описывается показателями Alexa Rank, количество индексируемых страниц веб-сайта в Google и Yandex, тематический индекс цитирования Yandex. Надежность веб-сайта представлена

показателями Citation flow, Trustflow, SEMrush Rank, Domain authority и MozRank.

4. Оценена взаимосвязь между показателями цифрового отношенческого капитала и результатами деятельности российских компаний. Выявлена нелинейная U-образная взаимосвязь между такими метриками цифрового отношенческого капитала, как Domain authority и SEMrush Rank, и выручкой. Для показателей Alexa Rank и MozRank, наоборот, наблюдается перевернутая U-образная зависимость.
5. Выявлены различия между европейскими и российскими компаниями в отношении взаимосвязи цифрового отношенческого капитала и финансовых показателей. Для российских компаний видимость корпоративных веб-сайтов значимо и положительно связана с выручкой, тогда как более высокая надежность веб-сайта ассоциируется с меньшей величиной выручки. Относительно европейских компаний наблюдается обратная ситуация: видимость корпоративного веб-сайта связана с выручкой отрицательно, а надежность – положительно.
6. В случае российских компаний положительный и статистически значимый эффект от видимости корпоративного веб-сайта наблюдается во всех отраслях, кроме энергетики. Наибольший эффект видимости выявлен у компаний, работающих в торговой сфере. Причем торговля является также единственной отраслью среди российских компаний, где наблюдается положительная взаимосвязь между надежностью веб-сайта и выручкой компании. Для европейских компаний не выявлено отраслевых различий в эффектах надежности корпоративного веб-сайта, влияющих на выручку компаний. Что касается эффекта от видимости веб-сайта, то во всех сферах, кроме торговли, наблюдается отрицательная

взаимосвязь между данным показателем и финансовой результативностью компаний.

Цифровые измерения человеческого капитала

7. Разработана процедура по извлечению спроса на цифровые навыки из текстовых описаний вакансий с помощью методов обработки естественного языка для операционализации цифрового человеческого капитала.
8. Определено, что знание любого дополнительного продвинутого компьютерного навыка повышает заработную плату при прочих равных условиях на 4,3%. Наиболее высокие премии наблюдаются для компьютерных навыков из таких подгрупп, как разработка программного обеспечения (ПО) и навыки в области интернета и мультимедиа. При прочих равных условиях компании предлагают соответственно на 21,1 и 15,6% более высокую заработную плату для профессий, требующих применения этих профессиональных навыков.
9. Выявлены замещающие и комплементарные эффекты между подгруппами базовых и продвинутых компьютерных навыков. Наиболее выгодная комбинация навыков с точки зрения зарплатной премии включает в себя знания информационной безопасности в совокупности с навыками, связанными с интернетом и мультимедиа. Что касается эффектов замещения, то они зафиксированы между навыками управления ИТ-проектами и навыками в области интернета и мультимедиа.

Научная новизна и практическая значимость

Подводя итог, вклад проведенного исследования заключается в системном представлении цифровых аспектов корпоративных нематериальных ресурсов в соответствии с трехкомпонентной структурой и рассмотрении их в качестве стратегических ресурсов, которые компании могут использовать для повышения результативности своей деятельности. Существующие научные знания в данной области были дополнены

определением цифровых аспектов корпоративных нематериальных ресурсов, разработкой системы измерения цифровых компонентов нематериальных ресурсов и дальнейшей эмпирической проверкой гипотез на основе предложенной системы измерения. Ниже приведен список положений о теоретическом, методологическом и эмпирическом вкладе настоящей диссертации.

Теоретический вклад:

- операционализованы цифровые нематериальные ресурсы в разрезах человеческого, отношенческого и структурного капитала;
- предложены и обоснованы производственные функции, учитывающие цифровые аспекты структурного капитала;
- разработан набор стратегий, которые могут быть использованы компаниями для управления корпоративными нематериальными ресурсами, включая их цифровые аспекты.

Методологический вклад:

- разработана система метрик, позволяющая на открытых данных оценить уровень цифровых нематериальных ресурсов компаний;
- разработан подход к определению профилей компаний в отношении их стратегий по управлению корпоративными нематериальными ресурсами без predetermined таксономии;
- составлен алгоритм анализа текстовых описаний объявлений о вакансиях для извлечения информации о требуемых цифровых навыках с использованием методов обработки естественного языка;
- разработана спецификация модели, позволяющей учесть факт раскрытия заработной платы, а также эффекты замещения и дополнения, при оценке премии за навыки.

Эмпирический вклад:

- выявлены профили российских компаний с точки зрения применяемых ими стратегий управления нематериальными ресурсами;

- определен характер взаимосвязи между цифровыми аспектами структурного и отношенческого капитала и финансовыми показателями компании;
- выявлены различия в отношении взаимосвязи цифрового отношенческого капитала и величины выручки компаний в контексте российских и европейских компаний;
- оценены имплицитные премии за базовые и продвинутое компьютерные навыки как прокси-показатель цифрового человеческого капитала в контексте российского рынка труда;
- выявлены эффекты замещения и дополнения между различными группами цифровых навыков.

Несмотря на то что настоящая диссертация не может обеспечить всеобъемлющее и исчерпывающее исследование цифровых корпоративных нематериальных ресурсов и их компонентов, представленные в ней теоретические и эмпирические выводы расширяют существующую научную литературу в этой области и могут служить продолжением научной дискуссии о цифровых корпоративных нематериальных ресурсах и их взаимосвязи с финансовой результативностью компаний.

Апробация результатов исследований

Результаты, полученные в настоящем диссертационном исследовании, представлены на научных семинарах, конференциях, в статьях, опубликованных в международных научных журналах, а также использованы при проведении фундаментальных и прикладных исследований.

Промежуточные и итоговые результаты проведенных исследований представлены на следующих научных мероприятиях:

- 1) The EURAM 2019 Conference «Exploring the future of management» European Academy of Management, ISCTE IUL, Instituto Universitario de Lisboa (Лиссабон, Португалия, 26–28.07.2019), доклад «Digital relational capital of a company»;

- 2) VII scientific conference «Neighbours in Research» (12.05.2020, онлайн), доклад «Which professional skills value more under digital transformation?»;
- 3) Ronald Coase Institute Workshop on Institutional Analysis (26.10.2020, онлайн), доклад «Which professional skills value more under digital transformation?»;
- 4) XXII April International Academic Conference on Economic and Social Development (13.04.2021, онлайн), доклад «Which professional skills value more under digital transformation?»;
- 5) научно-исследовательский семинар Аспирантской школы по экономике НИУ ВШЭ (12.11.2021, онлайн), доклад «Which professional skills value more under digital transformation?»;
- 6) научный семинар Международной лаборатории экономики нематериальных активов НИУ ВШЭ (регулярные выступления в течение 2018–2023 гг.).

Статьи, подготовленные в рамках настоящей диссертации, опубликованы в международных рецензируемых научных журналах:

- 1) Jardón C. F., Molodchik M., Paklina S. Strategic behaviour of Russian companies with regard to intangibles // *Management Decision*. 2018. Vol. 56. No. 11. P. 2373–2390 (Scopus Q1);
- 2) Paklina S., Parshakov P., Molodchik M. Digital relational capital of a company // *Meditari Accountancy Research*. 2018. Vol. 26. No. 3. P. 443–462 (Scopus Q1);
- 3) Paklina S., Shakina E. Which professional skills value more under digital transformation? // *Journal of Economic Studies*. 2022. Vol. 49. No. 8. P. 1524–1547 (Scopus Q1);
- 4) Паклина С. Н. Корпоративный веб-сайт как стратегический ресурс российских и европейских компаний // *Вопросы экономики*. 2023. № 2. С. 145–159 (Scopus Q3).

Результаты и подходы, разработанные в рамках исследований, были использованы в процессе выполнения следующих фундаментальных научных проектов:

- 1) грант Российского научного фонда № 18-18-00270 «Конкурентоспособность и опережающее развитие российского бизнеса на основе интеллектуальных ресурсов» (2017–2019 гг.);
- 2) грант Российского научного фонда № 23-78-10149 «Факторы интенсификации ресурсов МСП в условиях внешней неопределенности» (2023–2025 гг.);
- 3) стратегический проект ВШЭ «Цифровая трансформация: технологии, эффекты, эффективность», проект «Анализ ИКТ-профилей российских компаний с использованием методов машинного обучения» (2022–2023 гг.);
- 4) стратегический проект ВШЭ «Успех и самостоятельность человека в меняющемся мире», проект «Навигатор профессий и навыков» (2023–2024 гг.).

Полученные результаты и подходы были применены для реализации прикладных проектов:

- 1) разработка аналитической системы по анализу нематериальных ресурсов компаний «Monitor of Intangible Resources of a Company» (MIRC) (2018 г.);
- 2) аналитический отчет по анализу заработной платы ИТ-специалистов для высокотехнологичной региональной компании, занимающейся робототехникой (2021 г.);
- 3) разработка функциональных требований по формированию аналитического раздела по анализу рынка труда на портале «Работа России» (2022–2023 гг.).

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации

Личный вклад соискателя заключается в проведении обзора литературы и обобщении полученных ранее результатов, посвященных цифровым

аспектам нематериальных ресурсов и взаимосвязи части из них с успешностью компаний. На основе проведенной работы соискатель принимал участие в разработке дизайна всех опубликованных исследований, проведенных в рамках подготовки диссертации. Кроме того, соискателем собрана база данных и реализован эконометрический анализ с использованием языков программирования R и Python, а также статистического пакета Stata.

В рамках работы (Jardón et al., 2018) соискатель принимал участие в разработке набора стратегий компаний в отношении нематериальных ресурсов, в том числе цифрового структурного капитала. Соискателем был применен метод главных компонент для выявления конструкторов, отражающих различные аспекты нематериальных ресурсов, а также реализован кластерный анализ для выявления профилей российских компаний в отношении управления нематериальными ресурсами.

Для анализа цифрового отношенческого капитала в рамках работ (Molodchik et al., 2018; Паклина, 2023) соискателем были собраны две базы данных из открытых источников, содержащих метрики корпоративных веб-сайтов за 2016 г. Первая выборка состояла из 568 российских компаний, вторая – из 1054 европейских и 917 российских компаний. Кроме того, в обеих работах соискателем реализован регрессионный анализ для выявления взаимосвязи между цифровым отношенческим капиталом и выручкой компании и проведен сравнительный анализ в контексте российских и европейских компаний.

Для работы (Paklina & Shakina, 2021) соискателем собрана база данных из открытых источников, включающая в себя более девяти миллионов вакансий, опубликованных на крупнейшей российской платформе для онлайн-рекрутинга в период с 2006 по 2018 г. Для структурирования текстовой информации соискателем разработана процедура по извлечению требований компьютерных навыков из описаний вакансий при помощи методов обработки естественного языка. Соискателем реализован двухшаговый регрессионный анализ для определения имплицитной стоимости компьютерных навыков как прокси-показателя цифрового человеческого капитала.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в четырех работах общим объемом 5,9 п. л., из которых личный вклад соискателя составляет 3,8 п. л.

Список использованной литературы

- Addeo, F., D'Auria, V., Delli Paoli, A., Punziano, G., Ragnedda, M., & Ruiu, M. L. (2023). Measuring digital capital in Italy. *Frontiers in Sociology*, 8, 1–12.
- Ansari, S., & Gadge, J. (2012). Architecture for checking trustworthiness of websites. *International Journal of Computer Applications*, 44(14), 22–26.
- Aravamudhan, V., & Alwadi, B. (2021). A Study on Contribution of Digital Human Resource Management towards Organizational Performance. *The International Journal of Management Science and Business Administration*, 7, 43–51.
- Arvanitis, S., & Loukis, E. N. (2009). Information and communication technologies, human capital, workplace organization and labour productivity: A comparative study based on firm-level data for Greece and Switzerland. *Information Economics and Policy*, 21(1), 43–61.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. The University of Chicago Press.
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, 36(2), 63–76.
- Bontis, N., Keow, W. C. C., & Richardson, S. (2000). Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian industries. *Journal of Intellectual Capital*, 1(1), 85–100.
- Borghans, L., & ter Weel, B. (2011). Computers, skills and wages. *Applied Economics*, 43(29), 4607–4622.
- Bradburn, A., & Coakes, E. (2004). Intangible assets and social, intellectual and cultural capital: Origins, functions and value. In *Conference on Organisational Knowledge, Learning and Capabilities*, Innsbruck, Austria.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339–376.
- Brindley, P. G., Byker, L., Carley, S., & Thoma, B. (2021). Assessing on-line medical education resources: A primer for acute care medical professionals and others. *Journal of the Intensive Care Society*, 23(3), 340–344.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital: Core asset for the third millennium* (1st edition). Thomson Learning.
- Bubnov, V., Kopilevich, V., & Istomina, A. (2021). Evolution of Digital Capital in Organizations: A Quantitative Assessment. *Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, 9, 1–22.
- Bughin, J., & Manyika, J. (2013). Measuring the full impact of digital capital. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/measuring-the-full-impact-of-digital-capital>
- Calderón Gómez, D. (2021). The third digital divide and Bourdieu: Bidirectional conversion of economic, cultural, and social capital to (and from) digital

- capital among young people in Madrid. *New Media & Society*, 23(9), 2534–2553.
- Callegaro, M., & Yang, Y. (2018). The role of surveys in the era of “big data”. In *The Palgrave handbook of survey research* (pp. 175–192). Springer.
- Cao, R., & Iansiti, M. (2022). Digital transformation, data architecture, and legacy systems. *Journal of Digital Economy*, 1(1), 1–19.
- Casaló, L., Flavián, C., & Guinalíu, M. (2008). The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 325–345.
- Choong, K. K. (2008). Intellectual capital: Definitions, categorization and reporting models. *Journal of Intellectual Capital*, 9(4), 609–638.
- Davenport, T. O. (1999). Human capital. *Management Review*, 88(11), 37.
- Dickerson, A., & Green, F. (2004). The growth and valuation of computing and other generic skills. *Oxford Economic Papers*, 56(3), 371–406.
- DiNardo, J. E., & Pischke, J.-S. (1997). The Returns to Computer Use Revisited: Have Pencils Changed the Wage Structure Too? *The Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 291–303.
- Dolton, P., & Makepeace, G. (2004). Computer use and earnings in Britain. *The Economic Journal*, 114(494), 117–129.
- Edvinsson, L. (1997). Developing intellectual capital at Skandia. *Long Range Planning*, 30(3), 366–373.
- Edvinsson, L., & Malone, M. (1997). *Intellectual Capital: Realising Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. Harper Collins.
- Einav, L., & Levin, J. (2014). Economics in the age of big data. *Science*, 346(6210), 1243089.
- Espadas, J., Calero, C., & Piattini, M. (2008). Web site visibility evaluation. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 59(11), 1727–1742.
- Falck, O., Heimisch-Roecker, A., & Wiederhold, S. (2021). Returns to ICT skills. *Research Policy*, 50(7), 104064.
- Fan, S., Lau, R. Y. K., & Zhao, J. L. (2015). Demystifying Big Data Analytics for Business Intelligence Through the Lens of Marketing Mix. *Big Data Research*, 2(1), 28–32.
- Flavián, C., & Guinalíu, M. (2006). Consumer trust, perceived security and privacy policy: Three basic elements of loyalty to a web site. *Industrial Management & Data Systems*, 106(5), 601–620.
- Freedom House. (2021). *Freedom on the net 2021*. https://freedomhouse.org/sites/default/files/2021-09/FOTN_2021_Complete_Booklet_09162021_FINAL_UPDATED.pdf
- Garanina, T., Hussinki, H., & Dumay, J. (2021). Accounting for intangibles and intellectual capital: A literature review from 2000 to 2020. *Accounting & Finance*, 61(4), 5111–5140.
- Garud, R., & Kumaraswamy, A. (2005). Vicious and virtuous circles in the management of knowledge: The case of Infosys Technologies. *MIS Quarterly*, 9–33.

- Gekara, V. O., & Thanh Nguyen, V.-X. (2018). New technologies and the transformation of work and skills: A study of computerisation and automation of Australian container terminals. *New Technology, Work and Employment*, 33(3), 219–233.
- George, G., Haas, M. R., & Pentland, A. (2014). Big data and management. In *Academy of management Journal* (Vol. 57, Issue 2, pp. 321–326). Academy of Management Briarcliff Manor, NY.
- Gladkova, A., Vartanova, E., & Ragnedda, M. (2020). Digital divide and digital capital in multiethnic Russian society. *Journal of Multicultural Discourses*, 15(2), 126–147.
- Green, F. (1998). *The value of skills* (Department of Economics Discussion Paper No. 9819). University of Kent, Department of Economics, 1–35.
- Halid, H., Yusoff, Y. M., & Somu, H. (2020). *The Relationship Between Digital Human Resource Management and Organizational Performance*. 96–99.
- Hawke, A. (1998). Gender Differences in Wage Returns to Computer Skills in Australia. *Prometheus*, 16(1), 5–12.
- Heckman, J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47(1), 153–161.
- Holmlund, M., Van Vaerenbergh, Y., Ciuchita, R., Ravald, A., Sarantopoulos, P., Ordenes, F. V., & Zaki, M. (2020). Customer experience management in the age of big data analytics: A strategic framework. *Journal of Business Research*, 116, 356–365.
- Ismailova, R., & Kimsanova, G. (2017). Universities of the Kyrgyz Republic on the web: Accessibility and usability. *Universal Access in the Information Society*, 16(4), 1017–1025.
- Jardón, C. F., Molodchik, M., & Paklina, S. (2018). Strategic behaviour of Russian companies with regard to intangibles. *Management Decision*, 56(11), 2373–2390.
- Kent, M. L., & Taylor, M. (1998). Building dialogic relationship through the World Wide Web. *Public Relations Review*, 24(3), 321–334.
- Koronios, K., Dimitropoulos, P., & Kriemadis, A. (2018). The Impact of Website Persuasiveness on Luxury Hotels Financial Performance. In *Innovative Approaches to Tourism and Leisure* (pp. 193–203). Springer.
- Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research. *Sage Open*, 11(3), 21582440211047576.
- Krueger, A. B. (1993). How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984–1989. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(1), 33–60.
- Kueng, P. (2000). Process performance measurement system: A tool to support process-based organizations. *Total Quality Management*, 11(1), 67–85.
- Lang, V. (2021). Digitalization and Digital Transformation. In V. Lang (Ed.), *Digital Fluency: Understanding the Basics of Artificial Intelligence, Blockchain Technology, Quantum Computing, and Their Applications for Digital Transformation* (pp. 1–50). Apress.

- Lee, S., & Kim, S. H. (2006). A lag effect of IT investment on firm performance. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 19(1), 43–69.
- Lev, B. (2000). *Intangibles: Management, measurement, and reporting*. Brookings Institution Press.
- Lo, A., Shappell, E., Rosenberg, H., Thoma, B., Ahn, J., Trueger, N. S., & Chan, T. M. (2018). Four strategies to find, evaluate, and engage with online resources in emergency medicine. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 20(2), 293–299.
- Lönnqvist, A., Sillanpää, V., & Carlucci, D. (2009). Intellectual capital management in practice: Assessment of implementation and outcomes. *Knowledge Management Research & Practice*, 7(4), 308–316.
- Marr, B., Gray, D., & Neely, A. (2003). Why do firms measure their intellectual capital? *Journal of Intellectual Capital*, 4(4), 441–464.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60–68.
- Merono-Cerdan, A. L., & Soto-Acosta, P. (2007). External web content and its influence on organizational performance. *European Journal of Information Systems*, 16(1), 66–80.
- Miller, P., & Mulvey, C. (1997). Computer skills and wages. *Australian Economic Papers*, 36(68), 106–113.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution—Google Scholar. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281–302.
- Mittal, N., & Nault, B. R. (2009). Research note—Investments in information technology: Indirect effects and information technology intensity. *Information Systems Research*, 20(1), 140–154.
- Molodchik, M., Paklina, S., & Parshakov, P. (2018). Digital relational capital of a company. *Meditari Accountancy Research*, 26(3), 443–462.
- Molodchik, M., Shakina, E., & Barajas, A. (2014). Metrics for the elements of intellectual capital in an economy driven by knowledge. *Journal of Intellectual Capital*, 15(2), 206–226.
- Moro-Visconti, R. (2022). The Valuation of Intangible Assets: An Introduction. In R. Moro-Visconti (Ed.), *The Valuation of Digital Intangibles: Technology, Marketing, and the Metaverse* (pp. 11–84). Springer International Publishing.
- Ng, Y. C. (2006). Levels of computer self-efficacy, computer use and earnings in China. *Economics Letters*, 90(3), 427–432.
- Nicolás-Agustín, Á., Jiménez-Jiménez, D., Maeso Fernandez, F., & Di Prima, C. (2024). ICT training, digital transformation and company performance: An empirical study. *European Journal of Innovation Management* (ahead-of-print).
- Nielson, J., & Norman, D. A. (2000). Usability on the Web Isn't a Luxury. *Information Week*, 773, 65–69.
- Paklina, S., & Shakina, E. (2021). Which professional skills value more under digital transformation? *Journal of Economic Studies*, 49(8), 1524–1547.

- Peng, G., & Eunni, R. V. (2011). Computer skills, non-routine tasks, and wage premium: A longitudinal study. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(4), 449–460.
- Permatasari, H. P., Harlena, S., Erlangga, D., & Chandra, R. (2013). Effect of social media on website popularity: Differences between Public and Private Universities in Indonesia. *World of Computer Science and Information Technology Journal*, 3(2), 32–37.
- Pigola, A., De Santi, P. V., da Costa, P. R., & Storopoli, J. (2021). Intellectual capital on performance: A meta-analysis study enhancing a new perspective of the components. *Journal of Intellectual Capital*, 23(6), 1379–1403.
- Pilat, D., & Lasher, M. (2018). Going digital in a multilateral world. *OECD Going Digital Project*. [https://one.oecd.org/document/C/MIN\(2018\)6/en/pdf](https://one.oecd.org/document/C/MIN(2018)6/en/pdf)
- Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing digital capital. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2366–2375.
- Ragnedda, M., Ruiu, M. L., & Addeo, F. (2020). Measuring Digital Capital: An empirical investigation. *New Media & Society*, 22(5), 793–816.
- Rolfe, H. (1990). In the name of progress? Skill and attitudes towards technological change. *New Technology, Work and Employment*, 5(2), 107–121.
- Roos, G., & Roos, J. (1997). Measuring your company's intellectual performance. *Long Range Planning*, 30(3), 413–426.
- Roos, J., Edvinsson, L., & Dragonetti, N. C. (1997). *Intellectual Capital: Navigating the New Business Landscape*. Springer.
- Ruiu, M., & Ragnedda, M. (2020). Digital capital and online activities: An empirical analysis of the second level of digital divide. *First Monday*, 25(7), 1–14.
- Scaglione, M., Schegg, R., & Murphy, J. (2009). Website adoption and sales performance in Valais' hospitality industry. *Technovation*, 29(9), 625–631.
- Secundo, G., Del Vecchio, P., Dumay, J., & Passiante, G. (2017). Intellectual capital in the age of Big Data: Establishing a research agenda. *Journal of Intellectual Capital*, 18(2), 242–261.
- Shang, S. S. C., & Wu, Y. (2013). Measuring process capital from a system model perspective. *Business Process Management Journal*, 19(4), 662–679.
- Spitz-Oener, A. (2008). The Returns to Pencil Use Revisited. *ILR Review*, 61(4), 502–517.
- Srinivasan, S. S., Anderson, R., & Ponnnavolu, K. (2002). Customer loyalty in e-commerce: An exploration of its antecedents and consequences. *Journal of Retailing*, 78(1), 41–50.
- Stewart, T. (1998). *Intellectual capital: The new wealth of organizations*. Doubleday.
- Sveiby, K. E. (1997). The Intangible Assets Monitor. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, 2(1), 73–97.
- Sveiby, K. E. (2001). A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344–358.
- Tambe, P., Hitt, L., Rock, D., & Brynjolfsson, E. (2020). Digital capital and superstar firms (No. w28285). *National Bureau of Economic Research*.

- Taylor, L. (2007). *Knowledge, information and the business process: Revolutionary thinking or common sense?* Elsevier.
- Thongpapanl, N., & Ashraf, A. R. (2011). Enhancing online performance through website content and personalization. *Journal of Computer Information Systems*, 52(1), 3–13.
- Torero, M., Darby, M. R., & Zucker, L. G. (2001). The importance of intellectual human capital in the birth of the semiconductor industry. *Management Science*, 48(1), 28–48.
- Trequattrini, R., Lardo, A., Cuzzo, B., & Manfredi, S. (2022). Intangible assets management and digital transformation: Evidence from intellectual property rights-intensive industries. *Meditari Accountancy Research*, 30(4), 989–1006.
- Tsakalerou, M. (2015). A meta-study of intellectual capital and firm performance: When the whole is more than the sum of its parts. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 12(3), 287–299.
- Vakhitova, G., & Bollinger, C. (2011). Labor market return to computer skills: Using Microsoft certification to measure computer skills. *Discussion Paper Series*, 46, 1–38.
- Vaughan, L., & Ninkov, A. (2018). A new approach to web co-link analysis. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 69(6), 820–831.
- Walker, D. M. (2002). *A Model of Strategic Human Capital Management*. DIANE Publishing.
- Wu, W.-Y., & Tsai, H.-J. (2005). Impact of social capital and business operation mode on intellectual capital and knowledge management. *International Journal of Technology Management*, 30(1–2), 147–171.
- Капелюк, С. Д., & Карелин, И. Н. (2023). Цифровой капитал рабочей силы в России: Региональная дифференциация. *Экономика труда*, 10(8), 1169–1184.
- Паклина, С. Н. (2023). Корпоративный веб-сайт как стратегический ресурс российских и европейских компаний. *Вопросы Экономики*, 2, 145–159.

Приложение

Обработка описаний вакансий и выявление навыков

Для того чтобы определить указанные в вакансии необходимые для компании конкретные навыки, нужно предварительно обработать как текстовое описание вакансии, так и наименования навыков. Этот процесс можно разделить на три этапа.

Первый этап посвящен предварительной обработке описаний вакансий. Он включает в себя преобразование текста в нижний регистр, удаление знаков пунктуации и цифр, токенизацию (разделение текста на токены, в данном случае – слова) и удаление стоп-слов (чрезвычайно распространенные слова, имеющие малую ценность для анализа, такие как предлоги и вопросительные слова). Поскольку многие языки, включая русский, имеют склонения, необходимо преобразовать исходный текст вакансий так, чтобы можно было выявить анализируемые навыки вне зависимости от склонения. Существует два возможных варианта нормализации слов: стемминг и лемматизация. Стемминг включает в себя приведение слов к их псевдооснове. Например, слова «спорить», «спорил», «спорит» и «спорят» будут сведены к корню «спор». Лемматизация предполагает объединение измененных форм слов так, чтобы их можно было анализировать как одну единицу, определенную формой слова в словаре. В таком случае те же слова «спорить», «спорил», «спорит» и «спорят» будут определены как слово «спорить». В настоящем исследовании для предварительной обработки токенов из вакансий на русском языке использован стемминг как более гибкий подход. После процедуры стемминга токены были объединены в нормализованные тексты для каждой вакансии.

Для стеммирования слов существует несколько подходов, например Lovins, Porter, Paice/Husk, Dawson (Jivani, 2011). Нами был выбран модифицированный подход Porter, известный как Snowball. Такой выбор обусловлен тем, что Snowball, по сравнению с другими методами, предлагает компромисс между слишком агрессивным стеммингом, который может

приводить к избыточному усечению слов, и слишком консервативным стеммингом, который может недостаточно усекать слова. Кроме того, Snowball поддерживает множество языков и позволяет настраивать правила стемминга в соответствии с конкретными доменами или языковыми особенностями.

Второй этап включает в себя предварительную обработку названий навыков таким же образом, как и описаний вакансий, с целью выявления навыков в описаниях вакансий. Это означает преобразование названий навыков в нижний регистр, удаление знаков пунктуации и цифр, токенизацию и стеммирование. В случае, когда навык представлен несколькими словами, после токенизации каждый токен (слово) в навыке стеммируется, полученные стеммы объединяются и представляют навык.

Существуют особые случаи названий навыков, требующие другого подхода к обработке. Например, иногда в названии навыка встречаются цифры или знаки пунктуации (например, «1С» или «C++»). Проблема заключается в том, что в таких наименованиях при реализации описанной процедуры будут удалены цифры и знаки «+», а значит, их идентификация будет затруднена. Поскольку рассматриваемые названия навыков обычно не склоняются, их поиск осуществляется в исходном тексте вакансий.

Третий этап включает в себя поиск нормализованных навыков в нормализованных описаниях вакансий. Для настоящей диссертации такой поиск реализован в виде цикла (for-loop), добавляющего новый столбец для каждого навыка в набор данных вакансий, то есть каждый столбец представляет собой фиктивную переменную для каждого навыка. Если нормализованное описание вакансии содержит название нормализованного навыка, соответствующая переменная принимает значение 1. Существует два подхода к поиску совпадений, в основе которых лежит определение того, точным или частичным является совпадение. Нами выбран второй вариант из-за его большей гибкости. В отношении особых случаев названий навыков был реализован еще один цикл, но уже для исходных описаний вакансий. В итоге два указанных набора данных были объединены.