

Научная статья
УДК 334.012
doi: 10.17586/2713-1874-2023-1-15-26

РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА

Татьяна Геннадьевна Максимова¹✉, Минь Чжан²

^{1,2}Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
¹maximovatg@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0002-8532-7963>
²zhangmin.zhm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6292-5592>
Язык статьи – русский

Аннотация: Исследование взаимосвязи между инновационной активностью и развитием интеллектуального капитала основано на двухэлементной концепции интеллектуального капитала. Интеллектуальный капитал включает две компоненты: человеческий капитал и структурный капитал, объединяющий организационный капитал и капитал взаимоотношений с клиентами. Инновационная активность также представлена двумя компонентами, отражающими инновационное развитие и рыночную капитализацию. Для измерения компонентов интеллектуального капитала и инновационной активности предложено использовать субиндексы, которые рассчитываются как среднее нормализованных значений исходных статистических показателей, определяющих содержание субиндексов. Используются статистические показатели, составляющие основу для вычисления глобального инновационного индекса.

Установленные статистически значимые линейные регрессионные зависимости субиндекса инноваций от субиндексов человеческого и структурного капитала свидетельствуют, что человеческий капитал в большей степени, чем структурный влияет на инновационную активность. Это позволяет предположить доминирующее значение развития человеческого капитала для стимулирования инновационной активности. Зависимость субиндекса рыночной капитализации от субиндекса человеческого капитала имеет экспоненциальный характер, а от субиндекса структурного капитала – логарифмический. Эти две зависимости позволяют сделать вывод, что развитым странам целесообразно развивать в первую очередь человеческий капитал, а развивающимся – структурный. Выявленные регрессионные зависимости могут быть использованы для межстрановых сравнений, выделения маркерных стран при проведении бенчмаркинга, определения лидеров и аутсайдеров, выделения стран, выбивающихся из общего тренда и анализе причин их уникальности.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, интеллектуальный капитал, капитал взаимоотношений с клиентами, капитализация, структурный капитал, структурный капитал, человеческий капитал

Исследование выполнено при финансовой поддержке Университета ИТМО, тема НИР № 622150 «Разработка подходов к системному проектированию интеграции вузовской науки и бизнеса (пилотное исследование)».

Ссылка для цитирования: Максимова Т.Г., Чжан М. Регрессионные модели взаимосвязи инновационной активности и интеллектуального капитала // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 1. С. 15–26. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-1-15-26>.

REGRESSION MODELS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION ACTIVITY AND INTELLECTUAL CAPITAL

Tatyana G. Maximova¹✉, Min Zhang²

^{1,2}ITMO University, Saint Petersburg, Russia
¹maximovatg@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0002-8532-7963>
²zhangmin.zhm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6292-5592>
Article in Russian

Abstract: The research into the relationship between innovation activity and the development of intellectual capital is based on a two-element concept of intellectual capital. Intellectual capital includes two components: human capital and structural capital, which combines organizational and customer relationship capital. Innovation activity is also represented by two components reflecting innovation development and market capitalization. For measuring the components of intellectual capital and innovation activity, we propose to use sub-indexes, which are calculated as the aver-

age of normalized values of the original statistical indicators that determine the content of the sub-indexes. Statistical indicators that form the basis for calculating the global innovation index are used.

The established statistically significant linear regression dependencies of the innovation sub-index on the sub-indices of human and structural capital indicate that human capital has a greater impact on innovation activity than structural capital. This suggests the dominant importance of human capital development in stimulating innovation activity. The dependence of the market capitalization sub-index on the human capital sub-index is exponential, while that on the structural capital sub-index is logarithmic. These two dependencies allow us to conclude that developed countries should prioritize the development of human capital, while developing countries should focus on structural capital. The identified regression dependencies can be used for international comparisons, identifying benchmarking countries, determining leaders and outsiders, identifying countries that stand out from the general trend, and analyzing the reasons for their uniqueness.

Keywords: capitalization, customer relationship capital, innovation, innovation activity, intellectual capital, human capital, structural capital

The study was financially supported by ITMO University, Research Project No. 622150 «Development of approaches to system design for the integration of university science and business (pilot study)».

For citation: Maximova T.G., Zhang M. Regression Models of the Relationship Between Innovation Activity and Intellectual Capital. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 1. pp. 15–26. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-1-15-26>.

Введение. XXI век ознаменовался развитием новой экономики, характеризующейся распространением и применением знаний в условиях глобализации и информатизации. Быстрое развитие инноваций и современных технологий все в большей степени зависит от развития интеллектуального капитала. Интеллектуальный капитал трактуется как совокупность знаний, умений, компетенций, которыми обладают сотрудники, нематериальных активов, связей и взаимоотношений с поставщиками и клиентами, поддерживающих эти связи инфраструктуры, имиджа и репутации.

Для инновационного развития предприятий необходимо раскрыть потенциал всех компонентов интеллектуального капитала: человеческого, отношенческого, организационного капитала, адаптировать его к изменениям во внешней среде и получить устойчивое конкурентное преимущество. В то время как физические активы легче накапливать, активы, основанные на знаниях, специфичны, их нелегко заменить и трудно имитировать, поскольку такие активы требуют высокого уровня технологий. По этой причине высокотехнологичные компании могут иметь преимущество в накоплении активов, основанных на знаниях. Такие преимущества могут привести к созданию стоимости, повысить значимость интеллектуального капитала, а также финансовые показатели.

Цель исследования. Целью исследования является выявление взаимосвязи между инновационной активностью стран и разви-

тием интеллектуального капитала. Для выполнения данной цели поставлены и решены следующие задачи: разработана комплексная схема интеллектуального капитала для уточнения его компонентов; определена система показателей для измерения интеллектуального капитала и инновационной активности на страновом уровне; выявлены статистические зависимости между интегральными субиндексами инновационной активности и интеллектуального капитала.

Литературный обзор. Концепция интеллектуального капитала. Интеллектуальный капитал (ИК) – это концепция, используемая для описания процессов создания стоимости и оценивания эффективности компаний, поскольку она учитывает активы, основанные на знаниях, которые могут привести компанию к конкурентному преимуществу в долгосрочной перспективе. Значимость связи между интеллектуальным капиталом и финансовыми показателями довольно высока, поскольку для создания ценности и улучшения своей работы компании должны использовать, помимо материальных, нематериальные активы.

Интеллектуальный капитал включает в себя различные компоненты. Ряд исследователей предлагают выделять два компонента интеллектуального капитала: человеческий капитал и структурный капитала, называемый иногда организационным капиталом [1–6]. Широкое распространение получила трехэлементная концепция, в которой к выделенным выше двум компонентам добавле-

на компонента капитала взаимоотношений с клиентами (клиентского капитала) [7, 8]. На концептуальном уровне предполагается, что человеческий капитал включает в себя знания, навыки, компетентность, мотивацию, лояльность, приверженность и опыт сотрудников организации [9–11]. Некоторые авторы [12, С. 13] классифицируют человеческий капитал на элементы, называемые знаниями, навыками, мотивацией и капиталом решенных задач. Человеческий капитал также понимают как коллективную способность фирмы, состоящую из знаний и личностных качеств ее сотрудников [12, 13]. Поскольку всеми этими свойствами обладают индивидуально, уход людей может вызвать потерю корпоративной памяти, что представляет собой потенциальную угрозу для организации. В работе [14] подчеркивают важность человеческого капитала для достижения устойчивого организационного преимущества фирмы. Общим во всех трактовках интеллектуального капитала является уникальность человеческого капитала, его значимость для достижения конкурентных преимуществ и создания стоимости организации. Как подчеркивается в [15, С. 565], большая часть рыночной стоимости фирмы достигается благодаря человеческому интеллекту и инновациям, которые включаются в понятие человеческого капитала. Таким образом, человеческий капитал как элемент интеллектуального капитала увеличивает инновационный потенциал фирм, основанных на знаниях.

Организационный капитал – другой компонент, который является частью интеллектуального капитала, определяется как совокупность патентов, авторских прав, товарных знаков, баз данных, программных систем, а также распределительных сетей, цепочек поставок, организационных процедур, возможностей и культуры организации [4, 9, 10]. Авторы [16, С. 42] определяют структурный капитал как «то, что остается в компании, когда сотрудники уходят домой на ночь». Аналогично авторы [9] суммируют все вышеперечисленные элементы как «нечеловеческие хранилища знаний», составляющие структурный капитал. Стабильный и надежный структурный капитал мотивирует людей в организации постоянно учиться ме-

тодом проб и ошибок [13, С. 66]. За счет структурного капитала создается такая организационная среда, которая способствует успеху, в то же время заставляя людей не бояться любых потенциальных ошибок, поскольку они должны постоянно учиться на своих ошибках. Таким образом, структурный капитал является важнейшим элементом интеллектуального капитала, который помогает улучшать и поддерживать человеческий капитал.

Третья компонента интеллектуального капитала – клиентский капитал (капитал взаимоотношений) характеризует внешние связи организации. Он выражается в виде активов, накопленных за счет внешних связей фирм со всеми возможными заинтересованными группами, такими как поставщики, каналы сбыта, клиенты, конкуренты, правительство или любые торговые партнеры [9]. Авторы [4, 9] заявляют, что этот компонент охватывает торговые марки и названия компаний, лояльность клиентов, деловое сотрудничество, лицензионные и франчайзинговые соглашения. Эта форма капитала помогает создавать стоимость, заставляя фирму иметь благоприятные связи с членами делового сообщества за счет улучшения человеческого и структурного капитала [15, С. 567].

Измерение интеллектуального капитала. Выделяют несколько подходов к измерению интеллектуального капитала [17, С. 47].

Методы прямого измерения (Direct Intellectual Capital methods – DIC) предполагают, что все компоненты ИК оцениваются в денежном эквиваленте.

Метод рыночной капитализации (Market Capitalization Methods – MCM) предполагает вычисление разности между рыночной капитализацией и акционерным капиталом.

Метод рентабельности активов (Return on Assets methods – ROA) основан на следующих вычислениях. Показатели стоимости основных средств и годовая прибыль сравниваются со средними значениями для отрасли или деятельности. Превышение удельной прибыли над средним значением используется как оценка интеллектуального капитала.

Методы, основанные на разработке системы показателей, отражающих состояние

различных компонентов интеллектуального капитала (Scorecard Methods – SC). Наиболее известным является метод, предложенный финансово-страховой группой Skandia – Skandia Navigator [1, 16].

Skandia Navigator позволяет оценить пять перспективных направлений влияния интеллектуального капитала на результативность компаний. Эти пять перспектив принято называть фокусами. Ниже перечислены основные сведения, которые используются для оценивания перспектив [1].

1) Финансовый фокус. Он учитывает финансовые результаты компании и основан на всех усилиях компании по созданию денежной стоимости. В отличие от других фокусов, финансовый фокус ориентирован не на будущее, а на прошлое, поскольку он учитывает прошлые экономические операции [1]. В финансовом фокусе используются такие переменные, как: общие активы; общие активы в расчете на одного сотрудника; число сотрудников; общие доходы от новых бизнес-операций или новых продуктов; количество часов, проведенных с клиентами, как доля в общем количестве рабочих часов; отношение доходов от новых клиентов к суммарным доходам и т. д.

2) Клиентоориентированность. Авторы [1] указывают, что отношения с клиентами являются ключевым элементом перспективы и успеха компании. Клиентов следует рассматривать не как переменную вне инфраструктуры компании, а как неотъемлемую часть компании, которая обеспечивает добавленную стоимость для компании. В этом случае информация, собранная о клиентах, будет частью внутренней отчетности. В этом фокусе учитываются различные точки зрения для оценки клиентоориентированности, такие как: характеристики клиентов, доходы, частота контактов и покупок клиентов, отзывы клиентов, послепродажное обслуживание и т. д.

3) Фокус на процессе. В этом фокусе рассматриваются в основном технологические факторы, поддерживающие процесс создания ценности, получаемой в основном за счет человеческого капитала, такие как ИТ-системы, базы данных, рабочие процедуры и т.д. Управление этими факторами имеет жизненно важное значение для эффективно-

сти компании. Фокус процесса имеет много переменных и показателей, которые необходимо измерить, например: отношение административных расходов к общим активам; контракты, заключенные без ошибок; количество компьютеров в расчете на одного сотрудника; административные расходы в расчете на одного сотрудника; доля ИТ-персонала в общей численности персонала; доля расходов на ИТ в суммарных расходах и т.д.

4) Инновационный фокус. Инновационная направленность является противоположным компонентом финансовой направленности, поскольку в отличие от финансовой направленности, она ориентирована не на прошлое, а на будущее. Благодаря инновационной направленности руководство может определить действия, которые могут создать новые возможности для экономического роста компании. Skandia Navigator принимает во внимание различные элементы, касающиеся инновационной направленности, такие как привлекательность компании для новых инвесторов и клиентов; новые продукты или услуги, которые она может разработать; стратегическое партнерство; улучшение инфраструктуры; набор высококвалифицированных сотрудников; зарегистрированные объекты интеллектуальной собственности и т.д.

5) Фокус человеческого капитала. Фокус человеческого капитала является наиболее важным элементом нематериальных активов, и он находится в центре модели Skandia Navigator, поскольку рассматривается как ключевой источник для других компонентов нематериальных активов. При оценке и измерении этого компонента учитываются такие факторы, как индекс лидерства, индекс мотивации, образование, опыт, возраст, заработная плата, стоимость обучения персонала, соотношение общей заработной платы и общего дохода и т. д.

Согласно Skandia Navigator [1] реальная способность нематериальных активов создавать добавленную стоимость рассчитывается как коэффициент производства нематериальных активов и общая стоимость нематериальных активов.

Чтобы оценить нематериальную ценность, авторы Skandia Navigator выбрали 21

показатель из различных фокусов концептуальной модели, таких как человеческий, финансовый, клиентский, процессный и инновационный фокусы, как наиболее подходящие для оценки. К таким показателям относятся: инвестиции в новые рынки, инвестиции в разработку новых продуктов, доходы от новых операций, инвестиции в ИТ и отношения с клиентами, инвестиции в человеческий капитал, инвестиции в активы интеллектуальной собственности и т.д. Для расчета индекса интеллектуального капитала, показатели, выраженные в процентах или соотношениях, выбираются из этих различных фокусов для получения сводного индекса.

Методика и материалы исследования. Система показателей для оценивания интеллектуального капитала и инновационной активности.

При разработке системы показателей для оценивания интеллектуального капитала (в Таблице 1) и инновационной активности (в Таблице 2) принята следующая концепция интеллектуального капитала.

Интеллектуальный капитал включает в две компоненты: человеческий капитал и структурный капитал, объединяющий организационный капитал и капитал взаимоотношений с клиентами (клиентский капитал). С учетом того, что организационный и клиентский капитал объединяют взаимосвязанные и взаимодополняющие элементы, разли-

чающиеся, в основном, по критерию отнесения к внутренней (структурный) и внешней (клиентский) для организации среде, при переходе к измерению организационного и клиентского капитала они могут быть объединены в структурный капитал на уровне характеризующих их статистических показателей. Такой подход согласуется с двухэлементной концепцией интеллектуального капитала, описанной выше.

Для оценивания интеллектуального капитала использованы первичные статистические показатели и индексы, составляющие основу для вычисления глобального инновационного индекса.

Эти показатели сгруппированы по субиндексам интеллектуального капитала:

НС (Human Capital) – субиндекс, отражающий составляющие человеческого капитала;

SC (Structure Capital) – субиндекс, отражающий составляющие структурного капитала.

Для оценивания инновационной активности предлагается использовать два субиндекса, которые также основаны на статистических показателях и индексах, входящих в состав глобального инновационного индекса:

INN (Innovation) – субиндекс, отражающий инновационное развитие;

MC (Market Capitalization) – субиндекс рыночной капитализации.

Таблица 1

Система показателей для оценивания интеллектуального капитала

Источник: составлено авторами на основе [18]

№	Наименование показателя	Номер в ГИИ [18]
	НС – субиндекс человеческого капитала	
1	Доля обучающихся по программам высшего образования от численности возрастной группы, которая соответствует типичному возрасту студента, %	IN.2.2.1
2	Доля выпускников по программам высшего образования в области науки и техники от всех выпускников программ высшего образования, %	IN.2.2.2
3	Доля иностранных студентов от обучающихся по программам высшего образования, %	IN.2.2.3
4	Количество исследователей в пересчете по занятости на полную ставку, чел. на млн населения	IN.2.3.1

Продолжение Таблицы 1

№	Наименование показателя	Номер в ГИИ [18]
5	Валовые расходы на НИОКР, % ВВП	IN.2.3.2
6	Глобальные корпоративные инвестиции в НИОКР топ-3 мировых компаний, млн долл. США	IN.2.3.3
7	Средний рейтинг топ-3 университетов по рейтингу QS, баллы	IN.2.3.4
8	Научеомкая занятость (доля занятых на должностях 1 – 3 категории по Международной стандартной классификацией занятий (ISCO) от общего числа занятых), %	IN.5.1.1
9	Фирмы, предлагающие обучение сотрудников (доля фирм, предлагающих официальные программы обучения для своих постоянных сотрудников, работающих полный рабочий день, в выборке фирм, включенных в Обследование предприятий Всемирного банка в каждой стране), %	IN.5.1.2
10	Доля трудоустроенных женщин с учеными степенями от общего числа трудоустроенных женщин, %	IN.5.1.5
11	Доля исследователей в бизнес-секторе от всех исследователей, %	IN.5.3.5
12	Цитируемость документов, H-индекс по https://www.scimagojr.com	OUT.6.1.5
	SC – субиндекс структурного капитала	
13	Индекс доступа к ИКТ, %	IN.3.1.1
14	Использования использование ИКТ, %	IN.3.1.2
15	Индекс развития электронного правительства, доли ед.	IN.3.1.3
16	Индекс электронного участия, доли ед.	IN.3.1.4
17	Индекс эффективности логистики, ед.	IN.3.2.2
18	Венчурные инвесторы, сделок / ВВП по ППС млрд долл. США	IN.4.2.2
19	Получатели венчурного капитала, сделок / ВВП по ППС млрд долл. США	IN.4.2.3
20	Полученный венчурный капитал, стоимость, % ВВП	IN.4.2.4
21	Валовые расходы на НИОКР, выполненные коммерческими предприятиями, % ВВП	IN.5.1.3
22	Валовые расходы на НИОКР, финансируемые коммерческими предприятиями, % ВВП	IN.5.1.4
23	Сотрудничество между университетами и промышленностью в области НИОКР, баллы	IN.5.2.1
24	Состояние кластеров, баллы	IN.5.2.2
25	Валовые расходы на НИОКР, финансируемые из-за рубежа, % ВВП	IN.5.2.3
26	Количество совместных предприятий/стратегических альянсов / ВВП по ППС млрд долл. США	IN.5.2.4
27	Количество патентных семейств / ВВП по ППС млрд долл. США	IN.5.2.5
28	Платежи за интеллектуальную собственность, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	IN.5.3.1
29	Высокотехнологичный импорт, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	IN.5.3.2

Продолжение Таблицы 1

№	Наименование показателя	Номер в ГИИ [18]
30	Импорт услуг ИКТ, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	IN.5.3.3
31	Прямые иностранные инвестиции, % ВВП	IN.5.3.4
32	Расходы на ПО, % ВВП	OUT.6.2.3

Таблица 2

Система показателей для оценивания инновационной активности*Источник: составлено авторами на основе [18]*

№	Наименование показателя	Номер в ГИИ [18]
	INN – субиндекс инновационной активности	
1	Патенты по происхождению / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.6.1.1
2	Патенты РСТ по происхождению / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.6.1.2
3	Полезные модели по происхождению / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.6.1.3
4	Научно-технические статьи / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.6.1.4
5	Выпуск продукции высоких и средних технологий в процентах от общего объема производства, %	OUT.6.2.5
6	Поступления от интеллектуальной собственности, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	OUT.6.3.1
7	Индекс экономической сложности производства и экспорта, ед.	OUT.6.3.2
8	Высокотехнологичный экспорт, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	OUT.6.3.3
9	Экспорт услуг ИКТ, % от общего объема торговли (экспорт + импорт)	OUT.6.3.4
10	Товарные знаки по происхождению / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.7.1.2
11	Промышленные образцы по происхождению / ВВП по ППС млрд долл. США	OUT.7.1.4
12	Общие домены верхнего уровня без кода страны, ед. / 1000 нас. в возрасте 15–69 лет	OUT.7.3.1
13	Общие домены верхнего уровня с кодом страны, ед. / 1000 нас. в возрасте 15–69 лет	OUT.7.3.2
14	Количество коммитов (пакетных изменений) на GitHub, ед. / 1000 нас. в возрасте 15–69 лет	OUT.7.3.3
15	Создание мобильных приложений, количество загрузок по местоположению головного офиса разработчика / ВВП по ППС млрд. долл. США	OUT.7.3.4
	МС – субиндекс рыночной капитализации	
16	Рыночная стоимость зарегистрированных на бирже отечественных компаний, % ВВП	IN.4.2.1
17	Средняя интенсивность нематериальных активов (среднее из отношений стоимости нематериальных к общей стоимости компании для топ-15 ведущих компаний по стоимости нематериальных активов), %	OUT.7.1.1
18	Мировая стоимость бренда (сумма глобальных значений брендов, топ-5000), % ВВП	OUT.7.1.3

Подробное описание показателей и источников данных представлено в [18]. При построении моделей использованы нормализованные значения базовых показателей Глобального индекса инноваций для 132 стран, представленные в [18].

Концептуальная основа измерения интеллектуального капитала и инновационной активности. Концептуальный подход к оцениванию влияния развития интеллектуального капитала на инновационную активность высокотехнологичных предприятий основан на использовании интегральных индексов, определяемых как линейная свертка (среднее) нормализованных значений исход

ных статистических показателей. Такой подход широко распространен в мировой практике сравнительного оценивания объектов по совокупности показателей, например, в методологии расчета глобального инновационного индекса [18].

Значения статистических показателей нормализованы в диапазоне [0, 100], более высокие баллы соответствуют «лучшим» результатам. Нормирование проводилось по методу «минимум-максимум», где значения «минимум» и «максимум» были минимальным и максимальным значениями выборки показателей соответственно. Использована формула:

$$\text{Нормализованное значение показателя} = \frac{\text{текущее значение} - \text{минимальное}}{\text{максимальное} - \text{минимальное}} \times 100$$

Индекс интеллектуального капитала (Intellectual Capital) на страновом уровне основан на двух субиндексах, которые одинаково важны для представления полной картины ресурсов инновационной деятельности: субиндекс человеческого капитала (HC); субиндекс структурного капитала (SC).

Для оценивания инновационной активности высокотехнологичных предприятий используются два субиндекса: субиндекс инноваций (INN); субиндекс рыночной капитализации (MCM).

Каждый из указанных субиндексов рассчитывается как среднее из нормализованных значений составляющих его показателей.

При проведении исследования учтены результаты эмпирических исследований интеллектуального капитала компаний, подтвердивших представленные ниже гипотезы

[19]. Существует положительная связь между уровнем интеллектуального капитала и результатами деятельности компании. На развитых рынках влияние интеллектуального капитала выражено сильнее, чем на развивающихся. Существует определенная комплементарная связь составляющих интеллектуального капитала.

Для оценивания взаимосвязи между инновационной активностью и интеллектуальным капиталом применен корреляционно-регрессионный анализ составляющих их субиндексов.

Полученные результаты. Корреляционно-регрессионный анализ субиндексов инновационной активности и интеллектуального капитала выявил высокую тесноту связи фактически между всеми рассматриваемыми субиндексами. Результаты корреляционного анализа субиндексов приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Значения коэффициентов корреляции между субиндексами (p-value < 0,005)

Источник: составлено авторами

	HC субиндекс человеческого капитала	SC субиндекс структурного капитала	INN субиндекс инноваций	MCM субиндекс рыночной капитализации
HC	1			
SC	0,86	1		
INN	0,91	0,86	1	
MCM	0,66	0,71	0,63	1

Наиболее тесная связь наблюдается между субиндексом инноваций и субиндексом человеческого капитала (коэффициент корреляции 0,91). Кроме того, выявлена взаимосвязь между субиндексом рыночной капитализации и субиндексом структурного капитала. Таким образом, можно говорить, что нашим исследованием подтверждается на страновом уровне гипотезы [19] о существовании положительной связи между уровнем интеллектуального капитала и результатами деятельности компании.

Коэффициент корреляции между субиндексами человеческого и структурного капитала, равный 0,86, свидетельствует в пользу справедливости еще одной эмпирической гипотезы [19] о существовании комплементарной связи составляющих интеллектуального капитала.

В результате регрессионного анализа определены коэффициенты и виды регрессионных зависимостей между субиндексами интеллектуального капитала и инновационной активности:

– субиндексов инноваций (у) и человеческого капитала (х):

$$y = 0,792x - 1,036; R^2 = 0,841;$$

– субиндексов инноваций (у) и структурного капитала (х):

$$y = 1,099x - 20,076; R^2 = 0,765;$$

– субиндексов рыночной капитализации (у) и человеческого капитала (х):

$$y = 7,757e^{0,032x}; R^2 = 0,447;$$

– субиндексов рыночной капитализации (у) и структурного капитала (х):

$$y = 52,966\ln(x) - 159,82; R^2 = 0,499.$$

Установлены статистически значимые линейные регрессионные зависимости между значениями субиндекса инноваций и субиндексов человеческого и структурного капитала.

Зависимость субиндекса рыночной капитализации от субиндекса человеческого капитала имеет экспоненциальный характер, а от субиндекса структурного капитала – логарифмический. Эти две зависимости свиде-

тельствуют о том, что для стран с низким уровнем субиндекса рыночной капитализации прирост субиндекса структурного капитала дает больший эффект, чем прирост субиндекса человеческого капитала. Для стран с высокими значениями субиндекса рыночной капитализации прирост субиндекса человеческого капитала принесет лучший результат, чем прирост субиндекса структурного капитала. Иными словами, развитым странам целесообразно развивать в первую очередь человеческий капитал, а развивающимся – структурный.

Для исследования обобщенной взаимосвязи между инновационной активностью и интеллектуальным капиталом определены их интегральные индексы как средние арифметические соответствующих субиндексов. Установлена регрессионная зависимость между индексом инновационной активности и индексом интеллектуального капитала (Рисунок 1).

Построенная регрессионная модель свидетельствует о том, что 76% общей дисперсии индекса инновационной активности обусловлено различием значений индекса интеллектуального капитала. При увеличении индекса интеллектуального капитала на единицу индекс инновационной активности тоже возрастет на единицу.

Выводы. Для оценивания вклада элементов интеллектуального капитала в стимулирование инновационной активности могут быть использованы субиндексы человеческого капитала и структурного капитала; субиндекс инноваций и субиндекс рыночной капитализации. Значения этих субиндексов рассчитываются как линейная свертка (среднее) нормализованных значений исходных статистических показателей, определяющих содержание субиндексов.

Установленные статистически значимые линейные регрессионные зависимости субиндекса инноваций от субиндексов человеческого и структурного капитала свидетельствуют, что человеческий капитал в большей степени, чем структурный, влияет на инновационную активность. Это позволяет предположить доминирующее значение развития человеческого капитала для стимулирования инновационной активности.

Зависимость субиндекса рыночной капитализации от субиндекса человеческого капитала имеет экспоненциальный характер, а от субиндекса структурного капитала – логарифмический. Эти две зависимости позволяют сделать вывод, что развитым странам целесообразно развивать в первую очередь человеческий капитал, а развиваю-

щимся – структурный. Выявленные регрессионные зависимости могут быть использованы для межстрановых сравнений, выделения маркерных стран при проведении бенчмаркинга, определения лидеров и аутсайдеров, выделения стран, выбивающихся из общего тренда и анализе причин их уникальности.

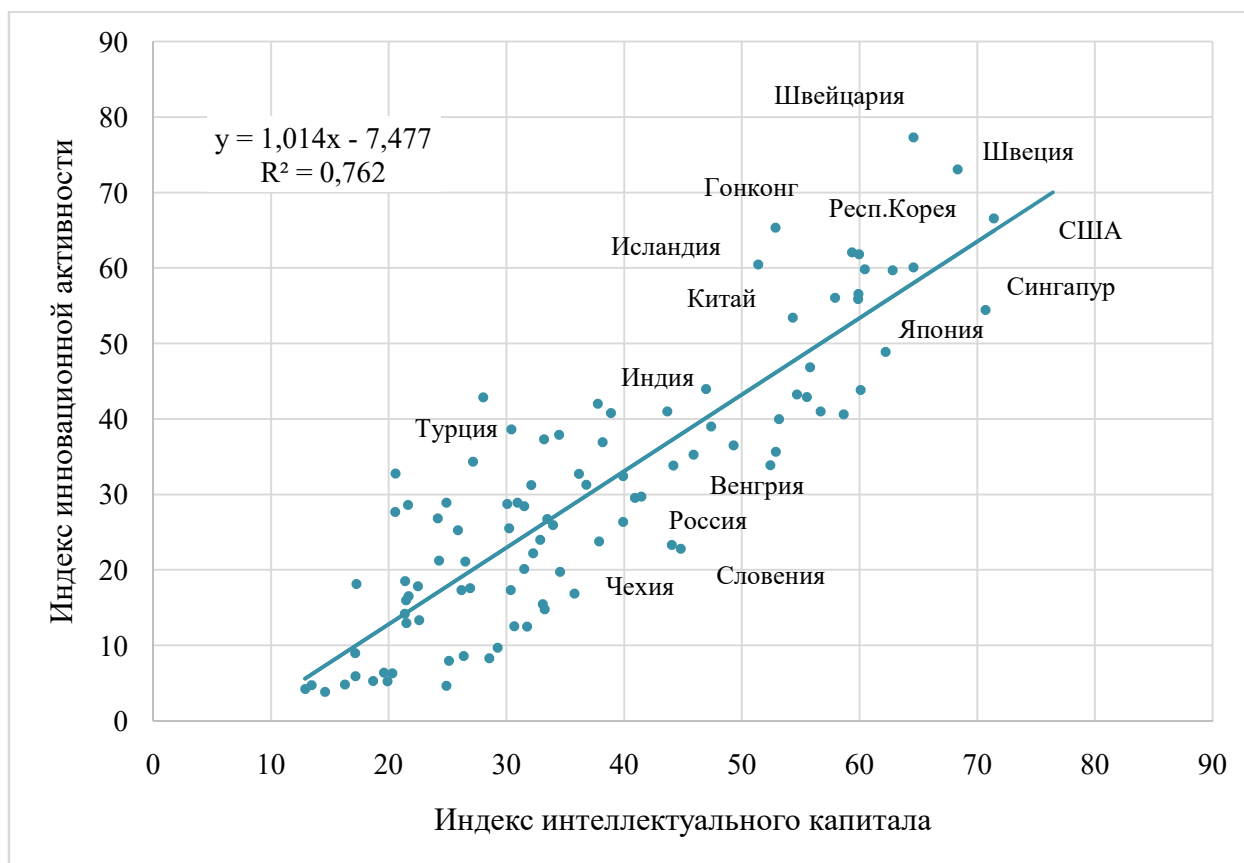


Рисунок 1 – Регрессионная зависимость между индексом инновационной активности и индексом интеллектуального капитала

Список источников

1. Edvinsson L., Malone M.S. Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower. – New York: Harper Collins, 1997. – 240 с. (In Eng.).
2. Hall R. The Strategic Analysis of Intangible Resources // Strategic Management Journal. 1992. Т. 13 (2). С. 135–144. (In Eng.). DOI: 10.1002/smj.4250130205
3. Measuring and Reporting Intellectual Capital from a Diverse Canadian Industry Perspective: Experience, Issues and Prospects Economy // OECD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oecd.org/industry/ind/1947855.pdf> (In Eng.).

References

1. Edvinsson L., Malone M.S. Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower. *New York: Harper Collins*. 1997. 240 p. (In Eng.).
2. Hall R. The Strategic Analysis of Intangible Resources. *Strategic Management Journal*. 1992. Vol. 13 (2). pp. 135–144. DOI: 10.1002/smj.4250130205
3. Measuring and Reporting Intellectual Capital from a Diverse Canadian Industry Perspective: Experience, Issues and Prospects Economy. *OECD*. Available at: <https://www.oecd.org/industry/ind/1947855.pdf>

4. Petty R., Guthrie J. Intellectual Capital Literature Review: Measurement, Reporting and Management // *Journal of Intellectual Capital*. 2000. T. 1 (2). C. 155–176. (In Eng.).
DOI: 10.1108/14691930010348731
5. Pulic A. Intellectual Capital – Does It Create or Destroy Value? // *Measuring Business Excellence*. T. 8 (1). C. 62–68. (in Eng.).
DOI: 10.1108/13683040410524757
6. Öner M., Aybars A., Çinko M., Avci E. Intellectual Capital, Technological Intensity and Firm Performance: The Case of Emerging Countries // *Scientific Annals of Economics and Business*. 2021. T. 68 (4). C. 459–479. (In Eng.).
DOI: 10.47743/saeb-2021-0026
7. Bontis N. Assessing Knowledge Assets: A Review of the Models Used to Measure Intellectual Capital // *International Journal of Management Reviews*. 2001. T. 3 (1). C. 41–60. (In Eng.).
DOI: 10.1111/1468-2370.00053
8. Sveiby K.E. The New Organizational Wealth – Managing and Measuring Knowledge-Based Assets. – San Francisco: Barrett-Kohler, 1997. – 275 c. (In Eng.).
9. Bontis N., Keow W.C.C., Richardson S. Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industries // *Journal of Intellectual Capital*. 2000. T. 1 (1). C. 85–100. (In Eng.).
DOI: 10.1108/14691930010324188
10. Sardo F., Serrasqueiro Z. A European Empirical Study of the Relationship Between Firms' Intellectual Capital, Financial Performance and Market Value // *Journal of Intellectual Capital*. 2017. T. 18 (4). C. 771–788. (In Eng.).
DOI: 10.1108/JIC-10-2016-0105
11. Xu J., Wang B. Intellectual Capital, Financial Performance and Companies' Sustainable Growth: Evidence from the Korean Manufacturing Industry // *Sustainability*. 2018. T. 10 (2). C. 1–17. (In Eng.).
DOI: 10.3390/su10124651
12. Roos G., Roos J. Measuring Your Company's Intellectual Performance // *Long Range Planning*. 1997. T. 30 (3). C. 413–426. (In Eng.).
DOI: 10.1016/S0024-6301(97)90260-0
13. Bontis N. Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measures and Models // *Management Decision*. 1998. T. 36 (2). C. 63–76. (In Eng.). DOI:10.1108/00251749810204142
14. Crane L., Bontis N. Trouble with Tacit: Developing a New Perspective and Approach. *Journal of Knowledge Management*. 2014. T. 18 (6). C. 1127–1140. (In Eng.).
DOI: 10.1108/JKM-02-2014-0061
15. Johnson W.H.A. Integrative Taxonomy of Intellectual Capital: Measuring the Stock and Flow of Intellectual Capital Components in the Firm // *International Journal of Technology Management*. 1999.
4. Petty R., Guthrie J. Intellectual Capital Literature Review: Measurement, Reporting and Management. *Journal of Intellectual Capital*. 2000. Vol. 1 (2). pp. 155–176.
DOI: 10.1108/14691930010348731
5. Pulic A. Intellectual Capital – Does It Create or Destroy Value? *Measuring Business Excellence*. Vol. 8 (1). pp. 62–68.
DOI: 10.1108/13683040410524757
6. Öner M., Aybars A., Çinko M., Avci E. Intellectual Capital, Technological Intensity and Firm Performance: The Case of Emerging Countries. *Scientific Annals of Economics and Business*. 2021. Vol. 68 (4). pp. 459–479.
DOI: 10.47743/saeb-2021-0026
7. Bontis N. Assessing Knowledge Assets: A Review of the Models Used to Measure Intellectual Capital. *International Journal of Management Reviews*. 2001. Vol. 3 (1). pp. 41–60.
DOI: 10.1111/1468-2370.00053
8. Sveiby K.E. The New Organizational Wealth – Managing and Measuring Knowledge-Based Assets. *San Francisco: Barrett-Kohler*. 1997. 275 p.
9. Bontis N., Keow W.C.C., Richardson S. Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industries. *Journal of Intellectual Capital*. 2000. Vol. 1 (1). pp. 85–100.
DOI: 10.1108/14691930010324188
10. Sardo F., Serrasqueiro Z. A European Empirical Study of the Relationship Between Firms' Intellectual Capital, Financial Performance and Market Value. *Journal of Intellectual Capital*. 2017. Vol. 18 (4). pp. 771–788.
DOI: 10.1108/JIC-10-2016-0105
11. Xu J., Wang B. Intellectual Capital, Financial Performance and Companies' Sustainable Growth: Evidence from the Korean Manufacturing Industry. *Sustainability*. 2018. Vol. 10 (2). pp. 1–17.
DOI: 10.3390/su10124651
12. Roos G., Roos J. Measuring Your Company's Intellectual Performance. *Long Range Planning*. 1997. Vol. 30 (3). pp. 413–426.
DOI: 10.1016/S0024-6301(97)90260-0
13. Bontis N. Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measures and Models. *Management Decision*. 1998. Vol. 36 (2). pp. 63–76.
DOI: 10.1108/00251749810204142
14. Crane L., Bontis N. Trouble with Tacit: Developing a New Perspective and Approach. *Journal of Knowledge Management*. 2014. Vol. 18 (6). pp. 1127–1140. (In Eng.).
DOI: 10.1108/JKM-02-2014-0061
15. Johnson W.H.A. Integrative Taxonomy of Intellectual Capital: Measuring the Stock and Flow of Intellectual Capital Components in the Firm. *International Journal of Technology Management*. 1999.

Т. 18 (5/6/7/8). С. 562–575. (In Eng.).

DOI: 10.1504/IJTM.1999.002788

16. Roos G., Roos J., Edvinsson L., Dragonetti N.C. Intellectual Capital – Navigating in the New Business Landscape. – New York University Press, 1997. – 208 с. (in Eng.).

17. Basuki B., Kusumawardhani T. Intellectual Capital, Financial Profitability, and Productivity: An Exploratory Study of the Indonesian Pharmaceutical Industry // *Asian Journal of Business and Accounting*. 2012. Т. 5 (2). С. 41–68. (In Eng.).

18. Глобальный индекс инноваций 2022 // Всемирная организация интеллектуальной собственности WIPO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/ (In Eng.).

19. Xu J, Shang Y, Yu W, Liu F. Intellectual Capital, Technological Innovation and Firm Performance: Evidence from China’s Manufacturing Sector // *Sustainability*. 2019. Т. 11 (19). С. 5328. (In Eng.). DOI: 10.3390/su11195328

20. Sardo F., Serrasqueiro Z. Intellectual Capital, Growth Opportunities, and Financial Performance in European Firms: Dynamic Panel Data Analysis // *Journal of Intellectual Capital*. 2018. Т. 19 (4). С. 747–767. (In Eng.).

DOI: 10.1108/JIC-07-2017-0099

Vol. 18 (5/6/7/8). pp. 562–575.

DOI: 10.1504/IJTM.1999.002788

16. Roos G., Roos J., Edvinsson L., Dragonetti N.C. Intellectual Capital – Navigating in the New Business Landscape. *New York University Press*. 1997. 208 p.

17. Basuki B., Kusumawardhani T. Intellectual Capital, Financial Profitability, and Productivity: An Exploratory Study of the Indonesian Pharmaceutical Industry. *Asian Journal of Business and Accounting*. 2012. Vol. 5 (2). pp. 41–68.

18. Global Innovation Index 2022. *WIPO*. Available at: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/

19. Xu J, Shang Y, Yu W, Liu F. Intellectual Capital, Technological Innovation and Firm Performance: Evidence from China’s Manufacturing Sector. *Sustainability*. 2019. Vol. 11 (19). pp. 5328.

20. Sardo F., Serrasqueiro Z. Intellectual Capital, Growth Opportunities, and Financial Performance in European Firms: Dynamic Panel Data Analysis. *Journal of Intellectual Capital*. 2018. Vol. 19 (4). pp. 747–767.

DOI: 10.1108/JIC-07-2017-0099