

## Интеллектуальный капитал и эффективность инновационной деятельности (опыт исследования на примере мировой статистики)

**М.А. Ягольницер,**

канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской Академии Наук (630090, Новосибирск, Проспект Академика Лаврентьева, 17; e-mail: migol@ieie.nsc.ru, yagol48@mail.ru)

**Л.Н. Перепечко,**

канд. физико-матем. наук, начальник отдела инновационной, прикладной и внешнеэкономической деятельности, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН) (630090, Новосибирск, пр-кт Ак. Лаврентьева, 1; e-mail: ludmila@itp.nsc.ru)

*Аннотация. С использованием статистики мирового банка установлено, что распределение инновационного экспорта подчиняется известному распределению Ципфа (размер – ранг), принадлежащего семейству распределений степенного типа. Для стран зоны ядра степенного распределения высокотехнологичного экспорта определены значимые статистические зависимости доли экспортируемой высокотехнологической продукции от показателей инновационной составляющей интеллектуального капитала (заявки на патенты, торговые марки, промышленные образцы). Определены зависимости доли, созданной в странах добавленной стоимости, от доли высокотехнологичного экспорта. Установлено, что в период до мирового финансового кризиса рост инновационного сектора мультиплицировал рост добавленной стоимости в экономике, причем коэффициент мультипликации был больше 1.*

*Abstract. Using World Bank statistics revealed that the distribution of innovative export is subject to known Zipf distribution (size - rank), belonging to the family of power - law distributions. For countries in the core zone of the power distribution of high-tech exports identified significant statistical relationships share of exported high-tech products on the performance of innovative component of intellectual capital (for patents, trademarks, industrial designs). The dependence of the share of value added created in the countries of the proportion of high-tech exports. It was found that in the period before the global financial crisis, the growth of the innovation sector to multiply the growth of value added in the economy, the multiplier ratio was greater than 1.*

*Ключевые слова: интеллектуальный капитал, высокотехнологичный экспорт, добавленная стоимость, степенное распределение, регрессионная модель.*

*Keywords: intellectual capital, the export of high-tech, value-added, power-law distribution, regression model.*

*Ты можешь изменить все. На бесплодной равнине вырастить кедровый лес.  
Но важно, чтобы ты не конструировал кедры, а сажал семена  
(Антуан де Сент-Экзюпери)*

Глобализация приводит к необходимости конкурировать вне традиционных государственных границ за финансы, рынки сбыта и людские ресурсы. В результате конкурентоспособность экономики в целом определяется способностью компаний генерировать относительно более высокую норму прибыли на капитал (материальный и интеллектуальный). В настоящее время этот эффект достигается лишь в высокотехнологичных отраслях, которые и создают предпосылки для создания конкурентоспособных сегментов экономики, выступая драйверами экономического роста.

Для того чтобы реализовать резерв, заложенный в инновационном росте, и не проиграть технологическую гонку общество переходит на принципиально иной уровень организации общественного производства. В условиях новой экономики качество экономического роста обеспечивается за счет инвестиций в так называемые «нематериальные» экономические активы. Нематериальные активы – это бухгалтерская

категория понятия «интеллектуальный капитал» [2, 4], который состоит из следующих составляющих: *человеческого капитала*, который рассматривается как компетенции и способности персонала компании. Вторая компонента интеллектуального капитала - *структурный капитал* — это то, что остается в компании после окончания рабочего дня и ухода работников. Он делится на *клиентский* и *организационный* капитал. *Клиентский капитал* представляет собой ценность, заключенную в отношениях с клиентами. *Организационный капитал* делится на *инновационный* и *процессный* капитал. *Инновационный капитал* состоит в основном из законных прав (патентов, лицензионных соглашений), а также из того, чему трудно дать точное определение, но что в большой степени определяет стоимость компании (идеи, торговые марки). По сути это комплексный сложный нематериальный актив. Сюда относятся бренды, клиентура, фирменное наименование, каналы сбыта, лицензионные и другие договоры.

<sup>1</sup> Сент-Экзюпери, А. де. Сочинения: в 3-х тт. Т2: Цитадель/пер. с фр. М.Кожевниковой. Рига: Полярис, 1997.

Процессный капитал — это инфраструктура компании (информационные технологии, рабочие процессы и т.д.).

Целью настоящей статьи является установление количественного влияния некоторых компонентов интеллектуального капитала (его инновационной компоненты) на эффективность инновационной деятельности различных стран (с использованием статистики мирового банка).

#### Особенности распределения мирового экспорта высокотехнологичной промышленной продукции

Место стран в мировой экономике определяется их возможностью производить высокотехнологичную продукцию, доказывающую конкурентоспособность в международной торговле. В этой связи экспорт продукции высоких технологий показывает способность страны к коммерциализации результатов исследований и инновационной деятельности на международном рынке.

Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) с 2002 года исчисляет составной индекс конкурентоспособности промышленного производства стран на основе показателей, характеризующих:

1) способность к производству и экспорту продукции обрабатывающей промышленности (доля продукции высокого и среднего технологического уровня в экспорте обрабатывающей промышленности),

2) показателей интенсивности индустриализации и качества экспорта, влиянию страны в

мировой экономике (доля экспорта обрабатывающей промышленности в общем экспорте). Исследование высокотехнологического экспорта и его качества позволяет, таким образом, оценить его роль в формировании добавленной стоимости, а следовательно и международной конкурентоспособности страны.

На основании вышеизложенного исследование сосредоточилось, в первую очередь, на анализе показателя, характеризующего вклад (в процентах) экспорта высокотехнологичного сектора обрабатывающей промышленности страны в мировой экспорт высокотехнологичной продукции (исчисленный на основании статистики Мирового банка [6] (World Bank, количество стран - 192)). На рис. 1 и 2 приведены распределения стран по их рангу во вкладе в мировой экспорт высокотехнологичной продукции в 2001 и 2010 гг.

Обращает на себя внимание тот факт, что представленные распределения относятся к распределениям степенного типа, характеризующимся наличием длинных, «тяжелых» хвостов (центральная часть распределения), где сосредоточено большинство стран мира, совокупная доля высокотехнологичного экспорта которых не превышает 2-5%. Помимо этого, экспоненциальные распределения содержат зону «ядра», состоящую из небольшого числа стран (не более 40), которые экспортируют 95-98% мировой высокотехнологичной продукции. К такому виду распределений относятся известные в экономике распределения Циффа и Парето [3, 5].

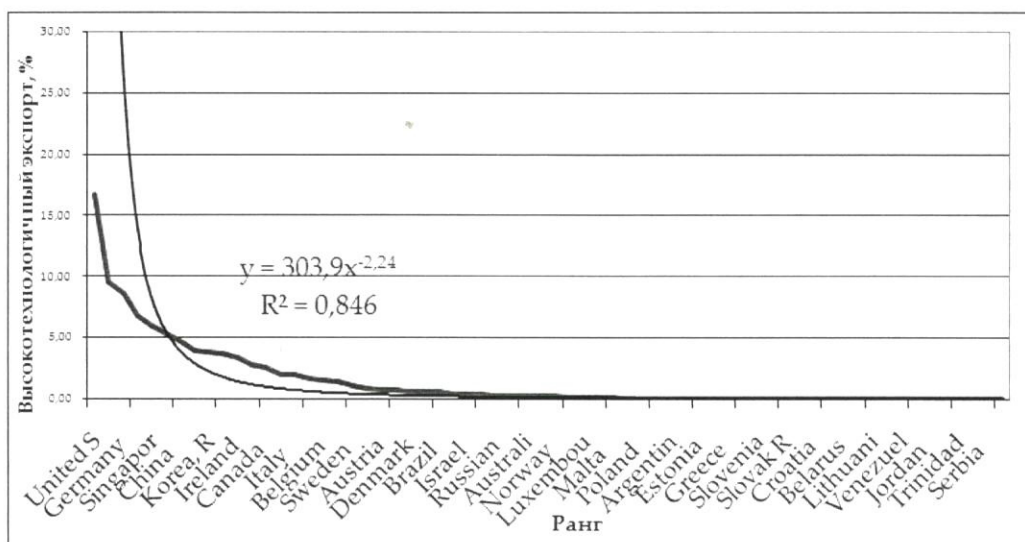


Рис.1. Распределение стран по доле экспорта высокотехнологичной продукции в мировом экспорте высокотехнологичной продукции в 2001 г.

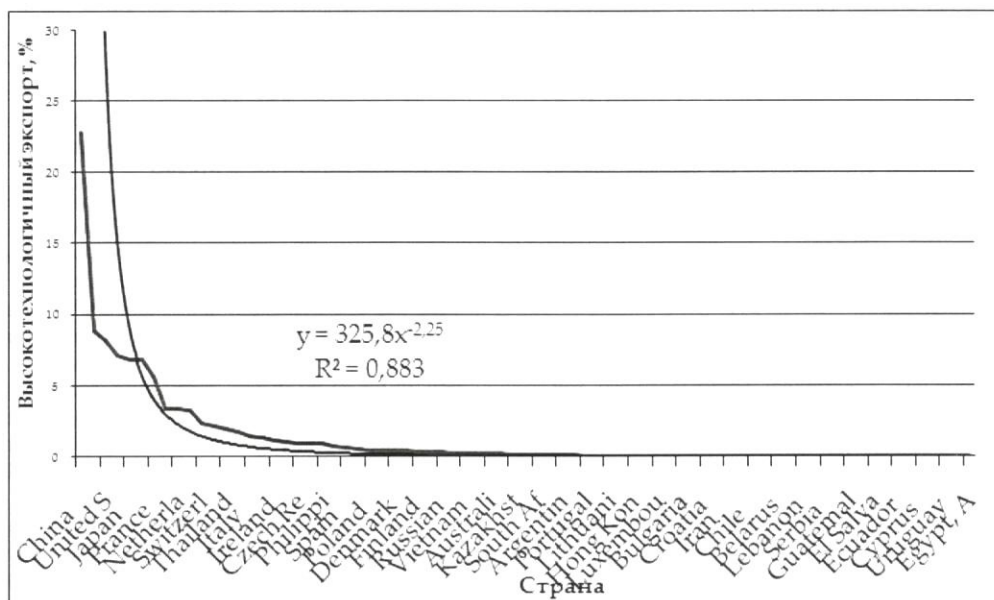


Рис.2. Распределение стран по экспорту высокотехнологичной продукции в мировом экспорте высокотехнологичной продукции в 2010 г.

Изучение распределения высокотехнологичного экспорта позволяет выделить основные страны, производящие и экспортирующие высокотехнологическую промышленную продукцию с целью дальнейшего изучения взаимосвязей экспорта с инновационным капиталом и добавленной стоимостью.

**Взаимосвязь высокотехнологичного экспорта с инновационными факторами интеллектуального капитала**

В данном разделе мы постараемся показать существование взаимосвязи между показателем доли инновационного экспорта страны и инновационными факторами интеллектуального капитала. Исходной базой анализа выступают данные по 46 странам ядра степенного распределения доли высокотехнологичного экспорта промышленной продукции в 2001 году, суммарное значение которой составляет 95% мирового экспорта. Таким образом, можно утверждать, что в рассматриваемом году исследованием охвачены практически все страны, экспортирующие высокотехнологическую продукцию. Для 2010 года такая выборка содержит 37 стран, производящих суммарно 98% высокотехнологичной продукции.

В качестве инновационных факторов интеллектуального капитала рассматривались следующие показатели из базы данных Всемирной организации по интеллектуальной собственности [1]:

- патентные заявки на изобретение (резидентами, нерезидентами, за рубежом);
- заявки на регистрацию товарных знаков (резидентами, нерезидентами, за рубежом);
- заявки на регистрацию промышленных образцов (резидентами, нерезидентами, за рубежом);
- производство металлообрабатывающего оборудования;
- экспорт металлообрабатывающего оборудования;
- импорт металлообрабатывающего оборудования.

Понятие «резиденты» относится к резидентам страны, физическим или юридическим лицам. Соответственно, нерезиденты – это физические или юридические иностранные лица. Понятие «за границу (рубеж)» означает заявку, поданную резидентом в иностранное патентное ведомство напрямую, минуя международные процедуры по РСТ (патенты), по Мадридской (товарные знаки) или по Гаагской системе (промышленные образцы, дизайн). Одна заявка в Евразийскую патентную организацию (ЕАПО), Африканскую организацию по интеллектуальной собственности (АОИС), в Вепелух бюро по интеллектуальной собственности (ВОИП) или Ведомство по гармонизации на внутреннем рынке (ОНИМ) считается как несколько заявок, поданных за рубежом в каждую страну - члена соответствующей организации. В случае подачи заявки в

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) или в Африканскую региональную организацию по охране интеллектуальной собственности (ARIPO) её считают как 1 заявку, поданную за границу. Россия – член ЕАПО. Заявки на изобретение, поданные российскими резидентами в ЕАПО считаются как заявки, поданные в Роспатент и за границу через ЕАПО. Заявки, поданные резидентами других стран - членов ЕАПО для России считаются заявками нерезидентов, поданными через ЕАПО.

Моделировалась зависимость экспорта высокотехнологической промышленной продукции страны (как процентной доли мирового экспорта высокотехнологической продукции промышленности) от совокупности указанных выше факторов. В таблице 1 приведены значимые стандартизованные оценки коэффициентов полученных моделей для выборок 2001 и 2010 годов.

Таблица 1

Оценки регрессионных моделей связи экспорта высокотехнологической промышленной продукции от факторов инновационного капитала

2001 г.				2010 г.			
Инновационные факторы интеллектуального капитала		R <sup>2</sup>	σ <sub>ост</sub>	Инновационные факторы интеллектуального капитала		R <sup>2</sup>	σ <sub>ост</sub>
POZ abroad	POZ nonres			TM res	PZ res		
0,726	0,326	0,97	0,81	0,663	0,381	0,92	1,57

Обозначения в таблице:

POZ abroad – международные заявки на промышленные образцы, POZ nonres – заявки на регистрацию промышленных образцов нерезидентов, TM res – заявки резидентов на регистрацию торговых марок, PZ res – заявки на получение патентов на изобретение резидентами, R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации модели, σ<sub>ост</sub> – ошибка модели.

Анализ таблицы 1 свидетельствует о высоком качестве полученных зависимостей (параметры R<sup>2</sup> и σ<sub>ост</sub>). В модели включены независимые инновационные факторы, что не приводит к искажению моделей из-за эффектов мультиколлинеарности. Факторы, включенные в модели разных временных периодов, имеют содержательную интерпретацию.

В 2001 г. наблюдается достаточно динамичное развитие мировой экономики, в странах ОЭСР, БРИКС, большинстве стран юго-восточной Азии инновационный сектор экономики получает заметный импульс развития, растет доля инновационной продукции в международной торговле. Происходит заметный рост заявок на промышленные образцы, патентуемые в зарубежных странах, что наглядно видно из оценки POZ abroad в модели 2001 г. Поскольку в 2001 г. выборка стран ядра распределения высокотехнологичного экспорта составляла 24% от всего количества рассмотренных стран, то в большинстве развивающихся стран (например, БРИКС) создавались благоприятные условия для развития высокотехнологичного сектора экономики, и они становились привлекательными для большого количества компаний нерезидентов, размещающих свои филиалы в этих странах. Примером таких стран наглядно выступают Китай и Индия.

В 2010 году экономика выходит из мирового финансового кризиса. Последний привел к существенному спаду в инновационном секторе большинства стран (например, в России) из-за невозможности его стабильного финансирова-

ния. Зона ядра инновационного экспорта мировой экономики сузилась до 37 стран, сменились лидеры инновационного сектора, что видно из сравнения рис. 1-2. Тем не менее, большинство стран ОЭСР и БРИКС удержались в зоне ядра, несмотря на падение высокотехнологичного экспорта.

Что касается инновационных факторов интеллектуального капитала, то в рассматриваемом периоде наблюдается значимое влияние на экспорт регистрации торговых марок, созданных резидентами до кризиса, а также патентная активность резидентов, продолжающих НИОКР в период кризиса с целью получения стратегических конкурентных преимуществ на рынках высокотехнологичной продукции.

#### Влияние инновационных компонентов интеллектуального капитала на изменение создаваемой в стране добавленной стоимости

Показателем, измеряющим создаваемую в стране добавленную стоимость, является валовой внутренний продукт (GDP), одной из составляющих которого является чистый экспорт. Как мы выяснили, экспорт инновационной промышленной продукции в существенной мере определяется инновационными компонентами интеллектуального капитала. В данном разделе работы мы определим, насколько изменение инновационного экспорта влияет на изменение создаваемой в стране добавленной стоимости. Изучение указанной связи осуществляется по выборке ядра распределения инновационного экспорта стран в 2001 и 2010 гг.

Результаты моделирования доли валового внутреннего продукта страны в мировом валовом внутреннем продукте от доли высокотехнологического экспорта промышленной продук-

ции страны в мировом экспорте высокотехнологической промышленной продукции представлены в табл. 2.

Таблица 2

Связь созданной добавленной стоимости и доли высокотехнологического экспорта.

2001 г.				2010 г.			
$A_{2001}$	$SENT\%_{2001}$	$R^2$	$\sigma_{ост}$	$A_{2010}$	$SENT\%_{2010}$	$R^2$	$\sigma_{ост}$
-0,775 (0,09)	1,35 (0,000)	0,75	2,53	0,892 (0,204)	0,546 (0,000)	0,32	3,46

Обозначения в таблице:

$A_{2001}$ ,  $A_{2010}$  – свободные члены регрессионных зависимостей для 2001 и 2010 годов соответственно,  $SENT\%_{2001}$ ,  $SENT\%_{2010}$  – доля экспорта высокотехнологической промышленной продукции (в %) в мировом высокотехнологическом промышленном экспорте,  $R^2$  – коэффициент детерминации модели,  $\sigma_{ост}$  – ошибка модели.

Анализ моделей позволяет заключить, что наиболее качественная модель соответствует 2001 г. (выше коэффициент детерминации и ниже ошибка регрессии). Кроме того, прирост доли высокотехнологического экспорта на 1% приводит к росту доли добавленной стоимости в 2001 г. на 1,35%, в то время как в 2010 г. только на 0,55%. При этом, учитывая достаточно существенный разброс ошибки модели (2,53 и 3,46% для 2001 и 2010 гг. соответственно), неслучайные увеличения добавленной стоимости, обусловленные увеличением доли высокотехнологического экспорта, можно констатировать лишь при 2 – 2,5% экспорта в 2001 г. и 6 – 6,5% в 2010 г. Понятно, что такое может быть доступным только тем странам, которые обладают достаточно мощным инновационным сектором в структуре экономики.

#### Выводы

1. Экспорт продукции высоких технологий, осуществляемый различными странами мира, является достаточно надежным показателем развития инновационной экономики, основанной на знаниях. С использованием статистики мирового банка установлено, что распределение инновационного экспорта подчиняется известному распределению Ципфа (размер – ранг), принадлежащего семейству распределений степенного типа. При этом немногим более 20% стран экспортируют свыше 95% мирового экспорта высокотехнологической промышленной продукции.

2. Для стран зоны ядра степенного распределения высокотехнологического экспорта определены статистические зависимости доли экспортируемой высокотехнологической продукции от показателей инновационной составляющей интеллектуального капитала (заявки на патенты, торговые марки, промышленные образцы). При этом качество моделей оказалось достаточно высоким. Установлено, что в период до мирового финансового кризиса 2008 – 2009 гг. инновационный экспорт определялся заявками на промышленные образцы нерезидентов и международными заявками. В посткризисный период зона ядра существенно сократилась, и влияние на

экспорт продукции высоких технологий стали в большей мере оказывать другие инновационные компоненты интеллектуальной собственности – заявки на торговые марки и патенты резидентов.

3. Для стран зоны ядра степенного распределения экспорта высокотехнологической промышленной продукции определены зависимости доли, созданной в странах добавленной стоимости, от доли высокотехнологического экспорта. Установлено, что в период до мирового финансового кризиса рост инновационного сектора мультиплицировал рост добавленной стоимости в экономике, причем коэффициент мультипликации был больше 1. В период после кризиса инновационный мультипликатор добавленной стоимости в экономике уменьшился и стал меньше 1. Это связано с тем, что инновационное развитие в развитых странах не остановилось, но переместилось в более затратную сферу НИОКР, необходимую для нового инновационного рывка.

#### Библиографический список:

1. Базы данных ВОИС. [Электронный ресурс] URL: <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/>. (дата обращения 01.06.2016).
2. Стюарт Т.А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций [Текст] / Т.А. Стюарт. – М.: Поколение, 2007.
3. Уфимцев Р. Степенные законы распределения Парето и закон Ципфа. [Электронный ресурс] URL: [http://www.cognitivist.ru/er/kernel/power\\_laws\\_1.xml](http://www.cognitivist.ru/er/kernel/power_laws_1.xml) (дата обращения 06.06.2016).
4. Albert S., Bradley K. The Impact of Intellectual Capital // Open University Business School Working Paper, № 15, 1996.
5. Zipf G.K. Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology. Cambridge, Mass.: Addison-Wesley, 1949/
6. World Bank. World Bank Database. [Электронный ресурс] URL: <http://data.worldbank.org/topic/science-and-technology> (дата обращения 01.06.2016).