

15. Fischer M.M. Innovation, knowledge creation and system of innovation // The annals of regional science. 2001. № 2 (35). Pp. 199–216.
16. Freeman C. The National System of Innovation in historical perspective // Cambridge Journal of economics. 1995. Т. 19. № 1. Pp. 5–24.
17. Lundvall B.A. National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992. 317 p.
18. Nelson R., Rosenberg N. Technical Innovation and National Systems. Oxford University Press, 1993. Pp. 3–21.
19. Schumpeter J.A. Theory of Economic Development. Routledge, 2017.

## **Этапы трансфера научных результатов в экономику страны и взаимосвязь институциональных, экономических и организационных условий, определяющих его эффективность**

**Stages of Transfer of Scientific Results to the Country's Economy and the Relationship of Institutional, Economic and Organizational Conditions that Determine its Effectiveness (DOI: 10.34773/EU.2021.2.3)**

---

**И. ЗУЛЬКАРНАЙ**

---

**Зулькарнай Ильдар Узбекович**, д-р экон. наук, директор Центра стратегических и междисциплинарных исследований Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. E-mail: zulkar@mail.ru

*В статье проведен рамочный анализ институциональных, экономических и организационных условий функционирования российской экономики, определяющих степень эффективности трансфера научных результатов в экономику страны. Выделены различные этапы трансфера: потребность в научном поиске, фундаментальные научные знания, формирование потребности в инновационной продукции, научно-практические знания, работающий опытный образец, серийное производство, обеспечение спроса. На каждый из этих этапов трансфера влияют формальные институты, экономические и организационные условия, при этом последние также взаимодействуют между собой. Качество формальных и неформальных институтов, экономических и организационных условий функционирования каждого этапа, в совокупности с качеством взаимодействия между институтами и организационно-экономическими условиями определяют качество трансфера знаний в экономику страны.*

**Ключевые слова:** трансфер знаний в экономику, научно-технический прогресс, институты, экономические условия, организационные условия.

*The article provides a general analysis of institutional, economic and organizational conditions of functioning of the Russian economy that determine the degree of efficiency of the transfer of scientific results in the country's economy. Different stages of transfer are distinguished: the need for scientific search, fundamental scientific knowledge, formation of the need for innovative products, scientific and practical knowledge, working prototype, serial production, ensuring demand. Each of these stages of transfer is influenced by formal institutions, economic and organizational conditions, the latter also interacting with each other. The quality of formal and informal institutions, economic and organizational conditions of functioning of each stage, together with the quality of interaction between institutions and organizational and economic conditions determines the quality of knowledge transfer in the country's economy.*

**Key words:** knowledge transfer in the economy, scientific and technological progress, institutions, economic conditions, organizational conditions.

---

\* Исследование проведено в рамках выполнения НИР по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ.

## Введение

При всем том, что СССР, сменивший в государственном устройстве и территориальном охвате царскую Россию, и являющийся предшественником современной России, был одной из двух сверхдержав, определявших миропорядок прошлого века, в ретроспективе веков наша страна хронически отставала в технологическом отношении от своих европейских соседей, а затем и от США. Конечно, были периоды ускоренного и успешного развития, в том числе технологического, как раз в XX веке, когда были достигнуты выдающиеся успехи в освоении космоса и в обеспечении обороноспособности страны. Однако в среднем на протяжении десятилетий и столетий сохраняется лаг отставания России от ее европейских соседей, а в последние полвека – и от азиатских соседей.

На фоне технологического отставания растет зависимость России от «нефтяной иглы» и других натуральных ресурсов, которая существенно возросла даже по сравнению с советским периодом. Это создает угрозы устойчивости сложившейся в России ориентированной на добычу природных ресурсов экономики перед лицом волатильности мировых цен на ресурсы и устойчивого относительного снижения цен на них в связи с развитием экономики знаний. Кроме того, приближение четвертой промышленной революции в мире [5] в этом отношении обещает падение мировых цен на нефть, основной экспортный товар России, до себестоимости ее добычи в Персидском заливе (менее 5 долларов за баррель), что сделало бы нерентабельной добычу углеводородов в стране, по крайней мере для экспорта.

Все эти и другие факторы делают особенно актуальным создание в стране таких институциональных, экономических и организационных условий, которые обеспечили бы эффективный трансфер разработок отечественных ученых и изобретателей в экономику России. Для этого необходимо разрешить нерешенное противоречие между наличием в России на протяжении десятилетий огромного научного и образовательного потенциала, с одной стороны, и хроническим технологическим отставанием страны, с другой. Отставание СССР объяснялось командно-централизованной экономикой, но и переход к рыночным отношениям не только не ускорил трансфер технологий, но даже замедлил его, несмотря на предсказание экономической теории о том, что частные предприниматели сами заинтересованы в инновациях. Применительно к рыночным экономикам есть теории о ресурсной зависимости стран («голландская болезнь»), однако примеры технологически развитой Норвегии и некоторых арабских нефтедобывающих стран, также осуществляющих бурное технологическое развитие и диверсификацию экономики, противоречат этим теориям. Есть теории, объясняющие сложившиеся отношения между инновациями и реальной экономикой менталитетом народа, политическими институтами, природно-географическими условиями России и др., но удовлетворительного решения проблемы в настоящее время нет.

В этой статье мы излагаем общий подход к решению задач выявления институциональных, экономических и организационных условий взаимодействия экономических агентов в России, которые препятствуют эффективному трансферу разработок отечественных ученых и изобретателей в экономику России.

## Методы и результаты

Основной метод решения поставленной задачи – метод анализа примеров естественного процесса трансфера знаний в экономику, в соответствии с которым весь трансфер должен быть разложен на составляющие его этапы, обладающие определенной целостностью и обособленностью друг от друга.

В узком понимании трансфер знаний в экономику предполагает, что знания уже существуют, и требуется понять, как они реализуются в реальной экономике. Однако, возникновение прикладных знаний из фундаментальных, и возникновение фундаментальных знаний самих по себе не являются неизбежными для общества и страны явлениями. Вполне может быть, что прикладные знания по какой-то причине не генерируются из фундаментальных, а также фундаментальные знания могут не возникать по целому ряду причин. В этой связи обратимся к примеру Финляндии, бывшей еще в первой половине XX века главным образом сельско-

хозяйственной страной, эксплуатировавшей свои богатые лесные ресурсы, а к концу XX века ставшей одним из ведущих драйверов технологического развития (Nokia). Становлению новой для Финляндии электронной индустрии предшествовала огромная работа по развитию высшего образования и науки: большое количество финских студентов направлялось на обучение в европейские, главным образом в германские, университеты, а иностранные профессора приглашались на работу в финские университеты [2; 3]. Проводилась подготовка математиков, физиков, как специалистов инженерного профиля, так и научных работников в области фундаментальных исследований. Все это создало достаточный научный потенциал страны для производства прикладных научных знаний и технологического рывка страны.

Здесь можно задать вопросы: а насколько важно для страны развивать фундаментальную науку? Может быть, достаточно развивать прикладные исследования, которые использовали бы результаты фундаментальных наук, развиваемых в других странах? На этот вопрос можно ответить следующим образом. Во-первых, хотя фундаментальные научные знания являются чистым общественным благом, в общем и целом доступным всему миру бесплатно, независимо от страны их происхождения, некоторые фундаментальные знания могут быть засекречены, как это случилось в области ядерной физики в период разработки Германией, США и СССР ядерного оружия. Во-вторых, чтобы фундаментальные научные знания перетекли в прикладные, необходимо поддержание в стране определенного уровня научной культуры – должны быть специалисты, способные понять фундаментальные знания, возникшие в другой стране, а для этого надо развивать таковые в собственной.

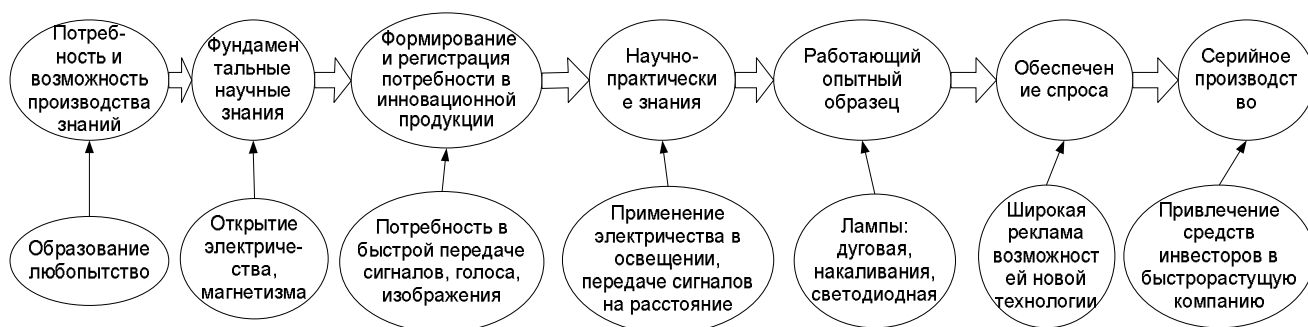
Таким образом, на роль первого этапа трансфера знаний в экономику, в широком его понимании, может претендовать производство фундаментальных знаний. Однако общество будет производить что-то, в частности фундаментальные знания, при двух условиях: когда есть общественная потребность в производстве знаний, и когда есть возможности их производства. Когда-то, на заре человечества, потребностью людей было совершенствование орудий охоты, и они добывали фундаментальные знания о свойствах камней путем, говоря современным языком, сравнительного анализа их твердости и поведения при раскалывании. А прикладными знаниями были конкретные, изобретенные первобытными людьми технологии изготовления наколочников стрел, розжига костра и т.д., кстати, во многом утерянные в наше время. Возможности общества той эпохи заключались в свободном от охоты и приготовления пищи времени, которое первобытные люди могли посвящать своим «научным исследованиям».

Если продвигаться вперед по страницам школьного учебника истории, то мы легко увидим, что по мере роста производительности труда, страны, добивавшиеся в этом больших успехов, были способны содержать больше людей, занимавшихся науками и искусствами, а не занятых физическим трудом. Наиболее яркими примерами являются Древний Китай, Древняя Греция (расцвет философии, основание геометрии), а позже – экономически продвинутые мусульманские страны средневековья, в которых проводились исследования в области медицины, расцветали поэзия и другие виды искусств. К примеру, в IX веке центральноазиатским ученым Аль-Хорезми была основана алгебра (ему принадлежит также термин «алгоритм»), а Абу-Али-ибн-Абдаллах-ибн-Сина (больше известный как Авиценна) в XI веке внес огромный вклад в развитие медицины.

Тем самым, производству фундаментальных научных знаний предшествует возникновение общественной потребности в их производстве, а также в возникновении и развитии возможностей общества содержать особую профессиональную группу – ученых, исследователей (рис. 1). На личностном уровне, сами члены общества также должны обладать любопытством, желать заниматься наукой, что в разных обществах выражено по-разному в силу религии, культуры, иных обстоятельств.

Общественная потребность в фундаментальных знаниях, соединенная с общественной же возможностью содержать ученых, да еще при наличии в обществе людей, обладающих любопытством, желанием заниматься фундаментальной наукой, конечно, приведет к их расцвету.

Последовательность этапов трансфера знаний в экономику страны



Примеры, иллюстрирующие этапы трансфера знаний в экономику страны

Рис. 1. Этапы трансфера знаний в экономику и примеры, иллюстрирующие эти этапы

Однако производство фундаментальных знаний, являясь необходимым условием производства прикладных знаний, полезных обществу технологий, не является достаточным для производства последних. Возвращаясь к вышеупомянутым примерам мусульманских ученых средневековья, нетрудно заметить, что хотя они и производили фундаментальные знания как общественное благо (публиковали свои книги), тем не менее, они не встречали общественного спроса на широкое применение этих знаний, на перетекание их в научно-прикладную плоскость. По существу, эти ученые были своеобразным украшением монархических домов, при которых они служили, а в практическом плане они развлекали своих патронов знаниями и, в лучшем случае, применяли свои знания для лечения вельмож.

Для формирования научно-практических знаний, новых технологий, необходимы, очевидно, какие-то благоприятствующие им институциональные, организационные и экономические условия. История развития человечества свидетельствует, что степень благоприятствования этих условий скачкообразно возросла с развитием капитализма [6]. К примеру, открытие электричества и магнетизма первоначально не воспринималось как появление практически полезных знаний. Но последовавшее затем возникновение телеграфа, телефона и радио стало возможным благодаря способствовавшим этому институтам. Именно ими можно объяснить то, что бурное распространение по миру беспроводной передачи сигналов (радио) началось с изобретения итальянца Маркони, а не аналогичного изобретения русского ученого Попова, хотя последний продемонстрировал свой прибор на 2 месяца раньше, чем Маркони. Конечно, перечисленные изобретения отвечали общественному запросу на быструю передачу сигналов, голоса, текста, но этот спрос существовал всю историю человечества и только в самом конце XIX века встретил предложение.

Итак, только в условиях наличия благоприятных институтов, организационных механизмов и экономических условий спрос на инновации может встретить соответствующее предложение в виде научно-практических знаний и опытного образца. Последние следует разделить на два последовательных этапа, т.к. разработкой научно-практических знаний могут заниматься много инженеров, но не все доходят до создания работающего опытного образца, и результат их работы способен заинтересовать потенциальных потребителей и инвесторов в разной степени. Так, например, первый опытный образец беспроводного телеграфа Маркони позволял передавать телеграмму на 2,5 км, а первые опытные образцы аппарата Попова, демонстрируемые примерно в это же время, передавали только отдельные сигналы (буквы) и только на расстояние нескольких сотен метров [4].

Наличие удачного во всех отношениях опытного образца изобретения далеко не всегда означает его массовое распространение в обществе. Так, изобретателем телескопа обычно считают Галилео Галилея, который в XVII веке использовал для наблюдения за небом подзорную трубу с трехкратным увеличением. Но чертеж двухлинзовой подзорной трубы существует и

в записях Леонардо да Винчи, жившего столетием раньше. А первые опыты с вогнутыми линзами ставил еще английский монах Роджер Бэкон в XIII веке! Да и после Галилея прошло много времени, прежде чем подзорные трубы стали широко применяться в мореплавании. Таким образом, формирование массового спроса на инновационную продукцию является важным условием перехода к последнему этапу трансфера знаний в экономику – к этапу серийного производства инновационного продукта (рис.1). Этот последний этап, даже при наличии общественного спроса на инновационную продукцию, может не реализоваться или реализоваться не в полной мере. Например, объемы производства телевизоров, автомобилей в СССР были намного меньше, чем того требовал массовый спрос. Также, СССР обладал военными технологиями, аналогичными американским, но они, в отличие от американских, не переходили в производство гражданской продукции в силу режима секретности.

### Обсуждение

Выделенные 7 этапов трансфера научных знаний в экономику обладают высоким уровнем самостоятельности существования, почти не пересекаются между собой, и могут следовать только в том порядке, каком мы выстроили их на рис.1. Как уже отмечалось выше, успешность перехода от этапа к этапу зависит от институтов общества, организационных механизмов, сложившихся в государственном аппарате, в корпоративном управлении, а также от экономических условий этого трансфера, действующих в стране. Эти три группы факторов также взаимодействуют между собой, что осложняет задачу выявления причин низкой эффективности этого трансфера в России. Кроме того, и факторы в пределах одной группы также довольно сложно и взаимно действуют друг на друга. Так, взаимодействие формальных и неформальных институтов между собой носит взаимообусловленный характер. Например, формальный институт частной собственности на лес, существующий в Финляндии уже столетия [1], создал неформальные институты рачительного хозяйствования, ответственного отношения к природным ресурсам, трудолюбия, которые, в свою очередь, дали старт созданию формальных институтов, а также организационных и экономических механизмов новой индустриализации инновационного характера [2; 3].

### Заключение

Проведенное обсуждение позволяет определить группы вопросов, которые необходимо исследовать для выявления препятствий эффективному трансферу знаний в экономику России, а также для разработки предложений по преодолению этих препятствий: 1) Влияние формальных институтов, организационных и экономических условий деятельности на неформальные институты, участвующие в каждом этапе трансфера знаний в экономику; 2) Влияние неформальных институтов общества на формирование формальных институтов, организационных и экономических условий, определяющих каждый этап трансфера знаний в экономику; 3) Влияние неформальных институтов на каждый из 7 этапов трансфера знаний в экономику; 4) Влияние формальных институтов на каждый из 7 этапов трансфера знаний в экономику; 5) Организационные условия осуществления каждого из 7 этапов трансфера знаний в экономику; 6) Экономические условия каждого из 7 этапов трансфера знаний в экономику.

### Литература

1. Зулькарнай И.У. Вопросы частного лесовладения в Финляндии // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2016. № 1-1 (30). С. 60–63.
2. Ислакаева Г.Р. Реформы финской лесной отрасли, обеспечившие ее мировой уровень // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 3. С. 553–564.
3. Ислакаева Г.Р., Зулькарнай И.У. Региональная политика в сфере высшего профессионального образования в условиях усиления международной конкуренции // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2013. № 2 (4). С. 67–73.
4. Никитин Е.Н. Изобретатель радио – А.С. Попов. М.: Просвещение, 1995.
5. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М., 2018.
6. North D.C., Thomas R.P. The Rise of the Western World: A New Economic History. Cambridge University Press, 1973.