

**В. В. Платонов**

д-р экон. наук, профессор кафедры экономики предприятия и производственного менеджмента  
Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов

## **«ПАРАДОКС СОЛОУ» ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ, ИЛИ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ИННОВАЦИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ НА РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ<sup>1</sup>**

Толчком к исследованию проблемы влияния на производительность информационных технологий (ИТ) стал парадокс, сформулированный нобелевским лауреатом Робертом Солоу: «Вы можете увидеть эру компьютеров повсюду вокруг себя, но не в цифрах роста производительности» (Solow, 1987). Этот вывод был сформулирован не в специализированном научном издании, а в «Нью-Йорк Таймс» — газете, издающейся многомиллионными тиражами, что вкупе с «громким» именем автора вызвало определенный резонанс не только среди исследователей, но и в широких кругах общественности. Представители бурно развивающейся отрасли информационных технологий оказались почти в роли оправдывающихся: под сомнение была поставлена едва ли не экономическая целесообразность их бизнеса, быстро набиравшего обороты, которые уже исчислялись десятками миллиардов долларов в год. Преднамеренно или нет, но Солоу создал для коллег-экономистов направление для исследований, результаты которых окажутся востребованными в течение последующих двадцати лет.

Конечно, влияние новых технологий, в том числе и информационных, на производительность исследовалось и до этого. Более того, для тех, кто разбирался в этом вопросе, парадокс Солоу не представлял ничего удивительного: ведь адекватной методологии учета влияния на производительность научно-технических инноваций не существовало. Надо отметить, что в фундаментальной работе самого Солоу, основанной на статистических данных первой половины XX в., за 38 лет почти в трети (!) случаев научно-технический прогресс оказывался отрицательным (Solow, 1957).

Результат был не менее парадоксальным, учитывая период времени (1909—1947 гг.), в котором имел место очевидный научно-технический прогресс, и то, что выбор тех одиннадцати «черных» лет по методологии Солоу едва ли было возможно содержательно интерпретировать. В последующие годы, несмотря на развитие данной методологии, ставшей парадигмой оценки эффектов новых технологий, ее нельзя было принимать как бесспорную. Так, Нельсон и Уинтер в уже ставшей классической работе 1982 г. об этом подходе писали: «вместо того, чтобы доложить коллегам и общественности, что теория не объясняет буквально ничего из наблюдаемого роста производительности, эмпирические исследователи докладывали о своем «открытии», что 80% (или 85, или

---

<sup>1</sup> При финансовой поддержке РГНФ — проект 06—02—04077а и российского представительства фирмы «Майкрософт».

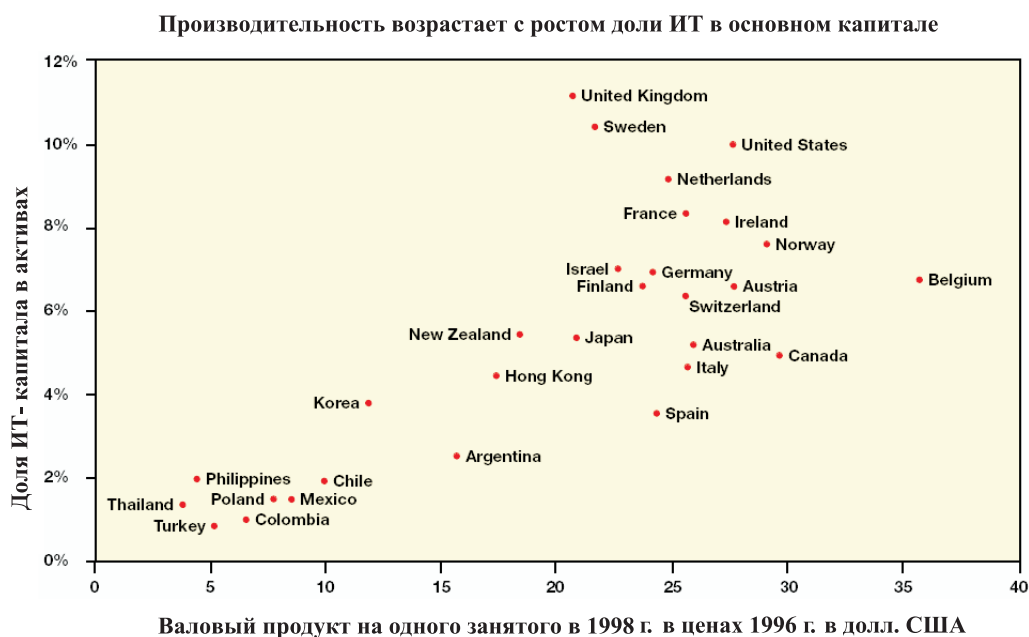
75%) наблюдаемого роста производительности произошло благодаря техническим изменениям» (Нельсон, Уинтер, 2002, с. 260). Поэтому серьезные исследователи понимали, что проблему, вероятнее всего, следовало искать в области методологии, а не в полезности информационных технологий как таковых. Но именно «интеллектуальная провокация» Солоу привела в последующие десятилетия к многочисленным исследованиям, в результате которых очевидное влияние ИТ на производительность было строго доказано. Однако более важными результатами стали существенное развитие методологии исследований и ряд принципиально новых выводов о характере и механизмах влияния ИТ на производительность, прежде всего открытие временного лага — латентного (скрытого) периода, когда в течение ряда лет инвестиции в инновации ИТ не приносят экономического эффекта, а также особой роли смежных нематериальных активов, без которых положительный эффект инвестиций в ИТ не возникает. Хотя проекты исследования влияния ИТ на производительность продолжаются, в том числе и в России, можно подвести определенные итоги развития указанного направления исследований, результаты применения различных подходов и определить наиболее перспективные области для дальнейших работ.

### Применение методов корреляционного анализа

Первую группу по методологии представляют собой проекты, использующие несложные статистические методы. Они позволяют установить связь между двумя явлениями (например, инвестициями в информационные технологии и достигнутой производительностью экономики) и оценить тесноту данной связи. В основном речь идет о применении *корреляционного анализа*. Обычно в итоге констатируется, что установлена связь между использованием определенного информационного ресурса, например программного обеспечения (ПО), и эффектом, например ростом производительности труда. Крамер и Дедрик провели подобное исследование влияния инвестиций ИТ на производительность и рост ВВП применительно к Азиатско-Тихоокеанскому региону (Крамер, Дедрик, 1993). В 2005 г. их методический подход был обобщен CompTIA применительно к экономической эффективности программного обеспечения на примере 7 стран Южной Америки (CompTIA, 2005).

Крамер и Дедрик установили значительную позитивную корреляцию между инвестициями в ИТ, ростом ВВП и производительностью за период 8 лет. Были выделены следующие ключевые факторы, влияющие на эффективность: объем национального богатства; коэффициент цена/качество ПО; инфраструктура ИТ, уровень заработной платы. Ряд проектов показали сходные результаты, например, CompTIA приводит следующие важнейшие результаты: ИТ повышает производительность во всех странах, 1% — ВВП на 10% прироста ИТ-инвестиций; кумулятивный рост эффекта ИТ и, наоборот, отрицательный эффект от уменьшения инвестиций в ПО. Эти исследования показали, что страны с более высоким уровнем развития получают больший эффект от ПО. Таким образом, незначительное влияние ПО на производительность по текущему проекту в России может объясняться тем же фактором. Так, по оценкам Мирового экономического форума, Россия находится на 85-м месте по общей технологической готовности (The Global Competitiveness Report, 2006).

Важно подчеркнуть, что корреляционный анализ не показывает, какое из наблюдаемых событий является причиной, а какое — его следствием. Так, рисунок можно было бы озаглавить и иначе: «Возрастание доли ИТ с ростом производительности» или «В странах с высокой производительностью высока доля ИТ капитала в активах». Данная связь может проявляться, например, из-за того, что богатые страны могут себе позволить тратить много на ИТ, а производства, требующие большого объема материальных активов, у них вынесены в страны третьего мира.



**Пример интерпретации результатов корреляционного анализа связи ИТ и производительности (CompTIA, 2006)**

Преимуществом описанного подхода является его простота и наглядность. Поэтому он весьма эффективен в случае недорогих исследований научно-популярного жанра. Более того, результаты более строгих исследований требуют дополнительной обработки для их эффектной презентации и порой уступают в этом аспекте работам рассматриваемой группы. Данный методический подход имеет два основных отрицательных момента. Во-первых, он позволяет установить только наличие и тесноту связи, но не причинность. Например, связь между инвестициями в информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) и производительностью труда может означать влияние инвестиций в ИКТ на рост производительности труда, а может отражать то, что страны с более высоким уровнем производительности труда имеют больше средств для инвестирования в ИКТ. Во-вторых, простые методы корреляционного анализа могут показывать ложную корреляцию применительно к нестационарным рядам данных. В итоге полученные при применении подобных методов результаты позволили лучше понять и описать связь между ИКТ и производительностью, но как аргументы для решения парадокса Солоу использоваться не могут.

### Эконометрические методы и исследование влияния ИКТ на основе производственной функции

Большинство эконометрических методов основано на использовании производственной функции Кобба-Дугласа, вида

$$Y(t) = A(t) \times K(t)^\alpha \times L(t)^{1-\alpha},$$

где  $Y$  — объем производства;  $K$  — затраты капитала;  $L$  — затраты труда;  $A$ ,  $\alpha$  — константы.

Для  $A$ , еще называемого «остаток Солоу», часто используются термины *общая производительность факторов производства* (аббревиатура TFP) или *мульт-*

*типпроизводительность факторов производства* (аббревиатура MFP). TFP относится к изменениям в выпуске, прямо не связанным с затратами  $K$  и  $L$  (затратами факторов производства). Считается, что наиболее важной составляющей TFP является влияние научно-технического прогресса. Однако существуют и другие составляющие TFP, например, изменение макроэкономических или других условий, изменения в климате. TFP можно также рассматривать как «сырую» составляющую производственной функции, в которой общая производительность еще не разложена по другим факторам. Например, если производственная функция усложняется для учета человеческого капитала, влияющего на производительность труда, вес TFP уменьшается. В таком случае его часть отнесена (объяснена) затратами человеческого капитала. В плане нашей темы важно отметить: иногда при исследовании производительности ИТ все изменения в  $A$  относят на  $L$ , считая, что в конечном счете прогресс в  $K$  (включая использование ИТ) воплощается в росте производительности труда:

$$Y(t) = [K(t)^\alpha [L(t) \cdot A(t)]^{1-\alpha}.$$

При таком подходе увеличение технического уровня капитала за счет роста доли «железа» и ПО приводит к росту технологического фактора  $A$ , относимого на рост производительности труда.

Прежде всего следует указать на работы одного из наиболее авторитетных экономистов в этой области Дейла Йоргенсона. Его анализ панельных данных по американской экономике (совместно с Кэвином Стиро) показал основной вклад ИТ в рост производительности (Jorgenson, Stiroh, 2000; Jorgenson, Ho, Stiroh, 2003) до 2% в 1995—2000 гг.

Вместе с тем эконометрические исследования панельных данных давали еще более парадоксальный результат, чем сам парадокс Солоу: они показывали влияние ИТ на экономический рост или на производительность труда,<sup>1</sup> но отсутствие или даже отрицательное влияние на общую эффективность факторов производства (технологический фактор, TFP). (Например, исследования (Stiroh, 2002) для США, (Van Ark, Inklaar, 2005) для Европы и США за период с 1970 г. по конец 1990-х гг., (Mas, Quesada, 2006) для Испании.)

В работе (O'Mahony, Vecchi, 2003) был объяснен источник данного противоречия с использованием более современной методологии количественных исследований. Они убедительно показали, что противоречие вызвано недостатками в методологии, использованной в исследованиях влияния ИТ на общую производительность<sup>2</sup>. Ранее использовавшаяся методология не отвечала последним достижениям в области эконометрических исследований, поэтому в работе (O'Mahony, Vecchi, 2003) с применением более совершенных методов анализа панельных данных результаты оказались прямо противоположными.

Прежде всего при анализе влияния ИТ на производительность новая методология учитывала нестационарность временных рядов, характерную для инновационных процессов. Эта методология отражала существенный прогресс в эконометрике, достигнутый в 70—80-е годы, когда, в частности, было установлено, что применение традиционных статистических методов к нестационарным ря-

<sup>1</sup> Интерес в плане России представляют сравнительные исследования вклада ИТ в производительность на примере сравнения «Англо-американской экономики» и Континентальной Европы. Их результаты подтвердили вполне очевидный вывод: рост производительности американской экономики на фоне отставания европейской во многом обусловлен влиянием ИТ.

<sup>2</sup> Согласно данным Стироха, разница в оценках по измерению производительности ИТ в США варьируется от -5 до 25% в зависимости от используемой статистической модели (Stiroh, 2002).

дам дает ошибочные результаты (ложную корреляцию или наоборот). В итоге были разработаны новые методы анализа нестационарных данных. Удивительно, но в считающихся наиболее авторитетными исследованиях (Jorgenson, Stiroh, 2000; Van Ark, Inklaar, 2005) применялась устаревшая эконометрическая методология,<sup>1</sup> что, в частности, показывалось противоречивое влияние ИКТ на параметр TFP. Применение методологии (O'Mahony, Vecchi, 2003) к обширной панели данных за период 1976—2000 гг. для 55 отраслей экономики США и Великобритании показало сильное влияние ИТ на общую эффективность факторов производства.

«Строго научные методы» оценки влияния ИТ на производительность, основанные на эконометрическом анализе панельных данных по развитым экономикам, в целом представили доказательства для снятия «парадокса Солоу». В свете результатов этих исследований возникновение данного парадокса объясняется двумя основными причинами. Первая — «позитивная»: наличие лага времени между изменением показателей, характеризующих ИКТ, например, инвестированием в ИТ и ростом производительности труда. Вторая — «негативная»: парадокс ошибочно возрастал в значимости из-за применения недостаточно точных количественных методов исследования. В то же время ограничение данного методологического подхода состоит в следующих моментах. Первое: он не может объяснить причинность. Второе: в его рамках нельзя проанализировать каналы и механизмы влияния ИКТ на производительность. Третье: основываясь на неоклассической теории, он не позволяет проанализировать инновационное развитие, что убедительно показали еще четверть века назад Нельсон и Уинтер (Нельсон, Уинтер, 1982). Поэтому внедрение новых информационных технологий, непосредственно приводящее к росту производительности труда, осталось «за кадром», относясь к пресловутому лагу времени, пока эффект от их внедрения еще не проявился. Вместе с тем именно этот отрезок наиболее важен для обоснования стратегий внедрения ИКТ и мер поддержки информационных технологий.

### Первые опыты исследования влияния ИТ на производительность в России

М. Пиатковский из польского исследовательского центра TIGER опубликовал в 2003 г. результаты исследования влияния инвестиций в ИТ на экономический рост и производительность труда в группе стран с переходной экономикой, включая Россию (Piatkowski, 2003). По методологии данного исследования в основном копировало рассмотренные выше работы (Jorgenson, Stiroh, 2000). Однако автором был получен ряд интересных результатов. Установлено, что относительно данной группы стран влияние инвестиций в ИКТ на рост производительности в 1992—2001 гг. было намного больше, чем можно было бы ожидать при их уровне экономического развития. Наиболее существенным для нас является то, что исключение из данной закономерности составляла только Россия, где вклад инвестиций ИКТ в изменение производительности труда был *существенным и отрицательным* —11,3% в 1995—2000 гг. Эти данные корреспондируют с результатами по текущему проекту, которые также показывают слабую связь между затрачиваемыми ресурсами ИТ и эффектом.

В то же время ценность подобного исследования снижают следующие обстоятельства. Во-первых, методология исследования повторяет и «наследует» слабые места уже сложившегося подхода (Jorgenson, Stiroh, 2000; Van Ark,

<sup>1</sup> Например, в области исследования влияния денежной политики на эффективность экономики применение столь устаревшей методологии в серьезных исследованиях можно встретить очень редко.

Inklaar, 2005). Во-вторых, применительно к результатам, полученным по России, прибавляется еще один существенный недостаток, уменьшающий их ценность. В то время как в целом по Центральной и Восточной Европе автор использует известные информационные источники, включая IDC, в том случае, когда речь идет о парадоксальных выводах относительно России, указывается, что использована собственная информация автора (например, в случае сокращения накопленного капитала в ИКТ в 1995—2000 гг.). При этом ни сами данные, ни их изначальный источник или способ сбора не приводятся. И, наконец, третий принципиальный недостаток — использование оценок российского ВВП (см. обсуждение ниже).

В 2005 г. С. Перминов и Е. Егорова (ЦЭМИ) опубликовали результаты исследования (Perminov, Egorova, 2005), в котором наиболее интересны следующие результаты по оценке влияния ИКТ на производительность труда в России. Резкий спад производительности ИТ в 1990—1995 гг. сменился ростом в 1996—2000 гг., хотя и с отставанием от развитых стран. С 1998 г. наблюдается (с некоторыми исключениями) тенденция роста ИТ-сектора. Весьма интересной оказалась разница в росте производительности по показателям валового выпуска и добавленной стоимости в отраслях, использующих ИКТ, в 1990—1995 гг.: 3,5 и –4,6%, а также более быстрые темпы роста по сравнению с США и Западной Европой в 1996—2000 гг. (5,6% против 4,7% и 1,6%). Примененная методология оценивает вклад ИКТ в производительность труда косвенно, через сравнение роста производительности труда в отраслях — создателях ИКТ, высокотехнологичных отраслях и традиционных отраслях.

Следует также указать на интересное исследование С. Циреля, в котором автор использует оригинальный подход, позволяющий провести статистический анализ качественной информации, в первую очередь по материалам *The Global Competitiveness Report* с целью определить влияние ИТ на экономические показатели (Цирель, 2004). Автором был применен весьма интересный новаторский подход, когда методология исследования позволяла проанализировать факторы, характеризующие конкурентоспособность отдельных стран в их взаимосвязи с показателями ИКТ. По некоторым областям была выявлена тесная корреляция между показателями ИКТ и эффектами, определяющими конкурентоспособность отдельных стран. Однако наличие статистически значимой связи в целом установлено не было. По нашему мнению, это можно объяснить двумя обстоятельствами. Первое: непосредственно показателей, характеризующих ИКТ, в используемом как источнике первичной информации отчете было недостаточно и они непосредственно не разрабатывались для оценки ИКТ<sup>1</sup>. Поэтому автору пришлось использовать, по большей части, косвенные показатели. Второе: методология тестирования основывалась на корреляционном анализе, ограничения которого рассмотрены в начале данного обзора.

### **Проблема надежности выводов по оценке производительности для ВВП России**

Ниже приведены две таблицы из справочника *World Fact Book*, публикуемого ЦРУ США: оценки ВВП России (табл. 1) и оценки изменения ВВП России, опубликованные там же на следующий год (табл. 2). Речь идет об оценках ВВП по паритету покупательной способности валют, которая показывает реальные масштабы экономики, а не особенности денежно-кредитной политики и конъюнктуру валютных рынков.

<sup>1</sup> В последующие за этим исследованием годы количество показателей *The Global Competitiveness Report*, которые можно увязать с использованием ИКТ, значительно возросло.

Таблица 1

**Абсолютный ВВП по покупательной способности в некоторых странах с переходной экономикой (млрд долл.)**

Страна	1997	1998	1999	2000	2001
Польша	280,7	263,0	276,5	327,5	333,6
Россия	692,0	593,4	620,3	1120	1200
Румыния	114,2	90,6	87,4	132,5	152,7
Украина	124,9	108,5	109,5	189,4	205
Узбекистан	60,7	59,2	59,3	60,0	62,0

Таблица 2

**Темпы прироста ВВП по покупательной способности в некоторых странах с переходной экономикой (%)**

Страна	1998	1999	2000	2001
Польша	5,6	3,8	4,8	1,5
Россия	-5	3,2	6,3	5,2
Румыния	-7,3	-4,8	2,2	4,8
Украина	-1,7	-0,4	6	9
Узбекистан	1	-1	2,1	3

*Источник:* CIA World Fact Book за соответствующие годы (World Fact Book, 1998—2002).

Несоответствие данных двух таблиц отражает ежегодный пересмотр собственных оценок ВВП достаточно квалифицированными экспертами<sup>1</sup>. В этих условиях использовать данные ВВП для оценки влияния ИКТ на производительность представляется весьма ненадежным, по крайней мере для периода 1990 — первой половины 2000 гг. Одним из факторов подобного феномена является доля неучтенного (теневого) оборота вполне легальных отраслей экономики, другим — сложности с оценкой сопоставимых цен, что отражается в постоянном пересмотре экспертных оценок ВВП по РРР.

**Исследования на основе методологии анализа экономического эффекта (economic impact analysis)**

Эта методология восходит корнями к анализу косвенных эффектов крупных инфраструктурных проектов и отличается от тестирования гипотез, базирующихся на теоретических концепциях, которое описано выше. В его основе также лежит модель, связывающая затраты и результаты, но эта модель намного более подробная. Данная методология не позволяет доказать, но позволяет показать — описать влияние ИТ на производительность и оценить степень такого влияния. Таким образом, становятся более понятны каналы и до определенной степени механизмы подобного влияния.

При анализе экономической эффективности (*economic impact analysis*) наряду со сложным экономическим моделированием применяются наиболее простые методы анализа (бизнес-обзоры (*survey studies*), исследования рынка (*market studies*), сравнительное исследование конкретных случаев (*comparable case studies*)). Принципы анализа экономической эффективности взяты из анализа производительности (*productivity impact analysis*), традиционно центральной процедуры исследования крупных инфраструктурных проектов, например, в дорожном строительстве (Current Practices..., 2000) в рамках анализа «затраты—эффект» (*input — output analysis*).

Широко известны исследования IDC, обычно наглядно показывающие значительную степень влияния ИКТ на все стороны экономической деятельности,

<sup>1</sup> Оценки российского ВВП по РРР международными финансовыми институтами — Всемирным банком и Международным валютным фондом — принципиально не отличались от оценок ЦРУ.

включая производительность труда, и дающие точную количественную оценку степени такого влияния.

Исследование Economist Intelligence Unit (EIU, 2004) представляет собой симбиоз методологии анализа экономического эффекта и методологии бизнес-обзора. Проблематика исследования производительности труда занимает в нем особое место. В плане лучшего понимания результатов анализа производительности труда в России важна следующая закономерность, установленная исследователями Economist Intelligence Unit: ИТ начинает оказывать позитивное влияние только после того, как достигнут некий первоначальный, критический уровень развития ИКТ. Особо интересна идентификация барьеров, обуславливающих отставание европейских стран в использовании достижений ИТ для роста экономической эффективности и возможностей для сокращения подобного отставания. В частности показано, что слабость стран Евросоюза в полной мере использовать достижения ИТ для роста производительности труда наиболее остро проявляется в области развития малого бизнеса. Можно предположить, что указанная проблема даже более остро проявляется в российских условиях, где роль малого бизнеса в экономике еще меньше.

### **Бизнес-обзоры**

Методология бизнес-обзора не претендует на строгую научную доказательность, но позволяет детально описать и понять конкретные движущие силы, ограничения, каналы и механизмы влияния ИТ на эффективность, в том числе на производительность труда.

Интерес представляет проект iSociety, поддержанный компаниями Microsoft и PricewaterhouseCoopers, по влиянию ИТ на эффективность повседневного бизнеса в Великобритании и показавший низкую степень такого влияния. Основную причину авторы исследования видят в низком уровне научно-технической компетенции средних менеджеров, недостаточном уровне подготовки пользователей и отсутствии взаимопонимания ИТ-подразделений с другими частями фирмы (Technology isn't Working at Work, 2003). Подобное по характеру исследование представляло бы интерес для России.

Особняком стоит исследование McKinsey, анализировавшее каналы влияния ИКТ на производительность на основе изучения соответствующих бизнес-процессов, которое мы условно относим к данной категории. Причем здесь возникает еще один важный и сложный для исследования аспект, так как бизнес-процессы связаны с учетом комплиментарных нематериальных активов при инновациях ИТ, что представляет собой отдельную сложную проблему (Платонов, 2006). Как отмечает И. Агамирзян, «если у компании имеется передовая CRM-система, но нет хорошей клиентской базы, то система ничему не поможет. Идти надо сверху, от бизнес-процессов» (iOne, 2005). Сбор количественной информации по бизнес-процессам в исследовательских целях — крайне сложная задача, для стороннего исследователя едва ли возможная, так как затрагивает область коммерческой тайны. Исследование стало возможным, так как оказалось «побочным продуктом» деятельности мирового лидера в области управленческого консультирования.

### **Возможности исследования влияния ИТ на производительность в условиях России**

Результаты текущего исследования показывают, что в России влияние ИТ на производительность неоднозначно, и поэтому сделать достаточно обоснованные и обобщающие выводы, воспользовавшись ограниченным кругом относительно простых индикаторов, невозможно. Расширенный сбор данных по ресурсам ИТ — задача сложная, но ее решение зависит от самих исследователей и находящихся в их распоряжении ресурсов. Другой же фактор находится вне их контроля — повышение степени надежности оценок российского ВВП, без которого



го бессмысленно применять сложный эконометрический инструментарий, позволяющий протестировать влияние ИТ. Из-за проблем с оценкой ВВП «классическое» тестирование влияния ИТ на производительность по методологии (Jorgenson, Stiroh, 2000) усовершенствованной (O'Mahony, Vecchi, 2003) — вопрос достаточно отдаленной перспективы — не менее 5 лет. Когда такое тестирование станет возможным, оно, скорее всего, покажет взаимосвязь между ИТ и производительностью, так как эта тенденция, как показывают зарубежные исследования, проявляется повсюду. Весьма вероятно, что такое воздействие будет обнаружено с определенным лагом, вызванным инновациями ИТ.

Существует два перспективных направления развития исследования по данной проблематике.

Первое перспективное направление: *количественное исследование каналов влияния ИТ на производительность* с установлением строгих причинно-следственных связей. Следует отметить, что такое исследование требует наличия соответствующих панельных данных, которые для России придется формировать заранее. Оно особенно актуально для обоснования мер экономической политики по стимулированию инноваций ИТ. Хотя попытки исследований в этой области предпринимались и за рубежом, все-таки исследование носило бы во многом пионерный характер. Однако для анализа причинности требуются временные ряды достаточной длительности (10 лет и более). Так что это направление на долгосрочную перспективу: пройдет немало времени, пока накопится информация для построения временных рядов, охватывающих достаточно длинный период времени.

Второе перспективное направление: *идентифицировать и объяснять организационно-экономические механизмы влияния ИТ на производительность, прежде всего осуществляемое через инновации (ИТ и организационные инновации, возможность или экономическая целесообразность которых появляется из-за ИТ)*. Это направление может быть наиболее интересно и актуально по трем следующим соображениям. Во-первых, оно признается наименее проработанным и наиболее перспективным большинством зарубежных исследователей, например, экспертами «Майкрософт» (Mundie, Haynes, 2006). Во-вторых, так как национальная специфика проявляется через механизмы влияния ИТ на производительность, анализ механизмов — необходимое условие для понимания особенностей влияния ИТ на производительность в условиях России. В-третьих, несмотря на то что исследование механизмов и соответствующих интеллектуальных активов — сложная методическая и организационная проблема, ее сложность не принципиально выше для условий России, по сравнению со зрелыми рыночными экономиками.

В круге нерешенных проблем в области влияния ИТ на производительность можно очертить следующие темы: 1) исследование сетевых эффектов влияния ИТ — снижение транзакционных издержек и ускорение инновационной деятельности; 2) институциональный анализ или, другими словами, анализ стратегий и механизмов, подходов к ведению бизнеса, традиций и правил его регулирования, усиливающих или блокирующих этот эффект; 3) изучение комплементарных (дополнительных к ПО и «железу») нематериальных активов, наличие которых необходимо для проявления эффекта ИТ.

На сегодняшний день имеются лишь первые попытки исследований данной проблематики. Van Ark провел исследование для небольшой выборки отраслевых лидеров в Европе, показавшей значительный вклад инноваций ИТ в рост производительности (Van Ark, Inklaar, 2005), однако там же указано на предварительный характер результатов и необходимость дальнейшего исследования организационных аспектов. Одной из наиболее интересных концепций стал «капитал с выдержкой» (*vintage capital*) (Yorukoglu, 1998), который показал, что новаторы в ИТ проигрывают в краткосрочном плане, показывая более низкую эффективность из-за того, что ИТ-капитал должен «выстояться», «созреть». Это было объяснено необходимостью обучения, другими словами, созданием дополнительных нематериальных активов, прежде всего компетенций персонала, без которых не-

возможно использование ИТ. Проблема их оценки представляет отдельную сложную проблему, находящуюся в фокусе современных исследований, которые еще не привели к выработке парадигмы. (Подробнее см.: Платонов, 2006.)

Проведение строго научного анализа указанной выше проблематики требует выполнения нескольких условий, что мы считаем в данном случае принципиально возможным.

Первое условие. Необходимо выделение универсального, теоретически обоснованного количественного критерия, прямо измеряющего влияние ИТ на производительность. Таким критерием выступают транзакционные издержки. Они являются прямым, а не косвенным индикатором влияния ИТ на производительность. П. Друкер считал, что именно через транзакционные издержки ИТ приводят к организационным изменениям на внутрифирменном и межфирменном уровне, которые по масштабам сопоставимы с промышленной революцией XIX века (Drucker, 1988). В частности, они сделали возможным резкий рост малых фирм и развитие таких механизмов, как аутсорсинг. Широкий резонанс за рубежом вызвала научно-популярная книга американского публициста Томаса Фридмана «Плоский мир: краткая история XXI века», содержащая обширное описание новых организационно-экономических механизмов, означающих революцию в ведении бизнеса, появление которых стало возможно благодаря инновациям ИКТ (Фридман, 2006). В научном плане эти механизмы и связанные с ними интеллектуальные активы изучены недостаточно. Так, неизвестно, в какой степени благодаря применению ИКТ стало возможным формирование новых кооперационных связей в российской экономике в период ее роста, в том числе за счет использования аутсорсинга или создания вертикально интегрированных разобщенных территориально холдинговых структур, и как это повлияло на производительность. Ответить на эти вопросы позволяет прямой анализ влияния ИТ на производительность через снижение транзакционных издержек.

Второе условие. Необходим способ, позволяющий оценить с помощью транзакционных издержек влияние ИТ-инноваций на производительность труда. Мы предлагаем следующее решение данной проблемы. Описываются традиционные организационно-экономические механизмы или подходы к ведению бизнеса, а также новые или видоизмененные в результате использования ИТ. Затем на основе полевых исследований проводится измерение транзакционных издержек при использовании обоих механизмов и сравнение.

Можно предположить следующие гипотетические предположения о влиянии ИТ на производительность, на которых может быть основано полевое исследование. Существует три основных вида транзакционных издержек:

- 1) на поиск информации (*information search costs*);
- 2) на осуществление сделок, в том числе ведение переговоров (*bargaining costs*);
- 3) на выполнение соблюдения обязательств и контроль (*policing and enforcement costs*).

Эти издержки возникают при функционировании организационно-экономических механизмов на межфирменном и внутрифирменном уровнях.

ИТ сокращают затраты труда на поиск информации через формирование легкодоступных баз данных и упрощение коммуникаций между сотрудниками и контрагентами фирмы. Второй момент оказывается ключевым для снижения издержек на осуществление сделок. Кроме того, информационные технологии позволяют уменьшить необходимость согласований и коммуникаций за счет повышения релевантности информации. Тем самым сокращается количество необходимой информации. Отдельным аспектом являются издержки, связанные с обеспечением прав собственности и охраны коммерческой тайны. Самоочевидна связь ИТ с транзакционными издержками, относящимися к функциям контроля. Важно отметить, что при значительном потенциале ИТ к снижению транзакционных издержек их влияние может быть и негативным. В первую очередь это связано с производством избыточной информации или созданием из-

лишних каналов коммуникаций, а также увеличением юридических издержек и издержек на экономическую и техническую безопасность.

Общими факторами, определяющими размер транзакционных издержек, по Уильямсону (Williamson, 1989), являются для сделок/операций:

- частота;
- неопределенность (риск);
- уникальность;
- ограниченная рациональность;
- возможности для оппортунистического поведения.

Как видно из приведенного выше списка, факторы, определяющие размер транзакционных издержек, оказываются намного шире не только технических, но и экономических воздействий, относясь ко всем аспектам менеджмента.

Исследование механизмов влияния ИТ на производительность представляет собой непростую задачу, но ее решение относится к области, находящейся на переднем крае исследований по экономической проблематике. Вопрос состоит в том, чтобы не только непосредственно оценить, какой вклад вносят ИТ в рост производительности труда, но и определить возможности и ограничения инноваций в ИТ, обосновать действенные стратегии инвестирования в ИТ, использования существующих и разработки новых продуктов.

### Источники

- Нельсон Р., Уинтер С.* Эволюционная теория экономических изменений. М., 2002.
- Платонов В.* Финансовые аспекты оценки интеллектуального капитала // *Финансы и Бизнес.* 2006. № 1.
- Фридман Т.* Плоский мир: краткая история XXI века. М., 2006.
- Цирель С.* Экономический рост и информационные технологии: компаративистский подход // *Вопросы экономики.* 2004. № 11.
- Black S., Lynch L.* How to compete: the impact of workplace practices and information technology on productivity // *The Review of Economics and Statistics.* 2001. Vol. 83. № 3.
- CompTIA. The Critical Role of the Software Industry in Latin America: A Summary of Studies Conducted in Eight Latin American Markets. 2005.
- Current Practices for Assessing Economic Development Impacts from Transportation Investments: A Synthesis of Highway Practice // NCHRP Synthesis Report № 290. 2000.
- Drucker P.* The Coming of the New Organization // *Harvard Business Review.* 1988.
- Economist Intelligence Unit (EIU). Reaping the benefits of ICT Europe's productivity challenge. 2004.
- iOne. Значение имеют. Обзор мнения экспертов // <http://www.ione.ru/scripts/forprint.asp?id=18346>, 2005.
- Jorgenson D., Ho M., Stiroh K.* Lessons from the U.S. Growth Resurgence. Federal Reserve Bank of New York, 2003.
- Jorgenson D., Stiroh K.* Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age // *Brookings Papers on Economic Activity.* 2000. Vol. 1.
- Kraemer K.L., Dedrick J.* Payoffs From Investment In Information Technology: Lessons From The Asia-Pacific Region / Center for Research on Information Technology and Organizations University of California. Irvine, 1993.
- Mas M., Quesada J.* A Quantification of Productivity Growth in Spain. The Role of ICT. Universitat de València and Ivie, 2006.
- Mundie C., Haynes P.* How Information And Communications Technology is Transforming Economic Development. 2006.
- O'Mahony M., Vecchi M.* Is there an ICT impact on TFP? NIESR, 2003.
- Perminov S., Egorova E.* ICT Impact on Labor Productivity and Employment in Russia. TIGER, 2005.
- Piatkowski M.. Does ICT Investment Matter for Growth and Labor Productivity in Transition Economies? TIGER, 2003.
- Solow R.* Technical Change and the Aggregate Production Function // *Review of Economics and Statistics.* 1957. Vol. 39. № 3.
- Solow R.* We'd better watch out. Book Review // *New York Times.* 1987. 12 July.
- Stiroh K.* Reassessing the Role of IT in the Production Function: A Meta Analysis. New York: Federal Reserve Bank of New York, 2002.
- Technology isn' Working at Work / PRNewswire. 20.11.2003.
- The Global Competitiveness Report 2006—2007. Palgrave, 2006.
- Van Ark B., Inklaar R.* Catching Up or Getting Stuck? Europe's Troubles to Exploit ICT's Productivity Potential. Groningen Growth and Development Centre University of Groningen, 2005.
- Williamson O.* Transaction Cost Economics // *Handbook of Industrial Organization.* Amsterdam, 1989. Vol. 1.
- World Fact Book за соответствующие годы. <https://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>
- Yorukoglu M.* The Information Technology Productivity Paradox // *Review of Economics Dynamics.* 1998.