

Инновационная активность российских фирм.

К.К. Козлов, Д.Г. Соколов, К.В. Юдаева (ЦЭФИР)

Важной задачей, стоящей перед экономикой России и других стран с переходной экономикой, является модернизация промышленности, повышения уровня эффективности и качества производства до уровня развитых стран. В данной работе рассматривается один из аспектов модернизации – технологические и продуктовые инновации. В начале 1990х годов российская промышленность существенно отставала от промышленности развитых стран по набору и качеству производимой продукции. Без изменения номенклатуры и повышения качества промышленной продукции Россия не сможет повысить свою конкурентоспособность на мировых рынках. Более того, для поддержания конкурентоспособности необходимо, чтобы инновационная деятельность стала перманентным процессом, а не одноразовым мероприятием. В принципе, государство может этому способствовать, проводя соответствующую политику. Но для этого необходимо понимание того, как различные виды экономической политики и другие факторы влияют на инновационную активность предприятий. Задачей данной работы является анализ данных об инновационной активности российских предприятий и выявление направления влияния на нее различных факторов.

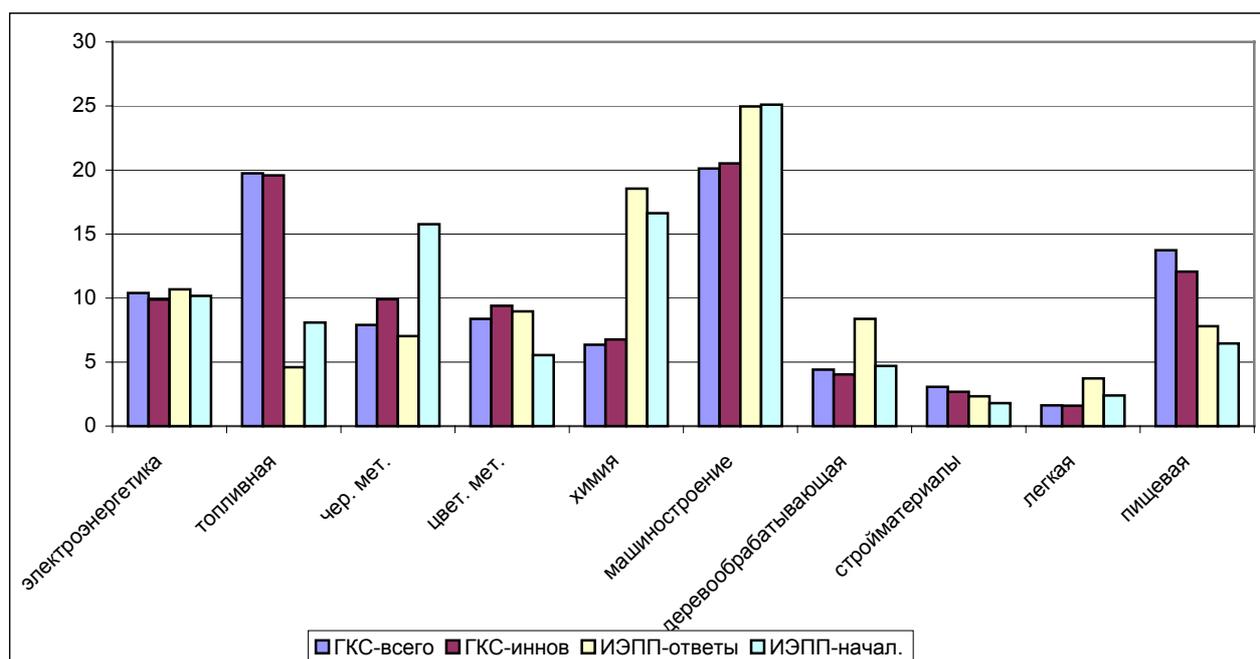
Описание данных и некоторые факты об инновационной деятельности российских предприятий.

Данные, которые мы используем в этом исследовании, получены из двух разных источников. Первый источник - единовременный опрос предприятий, специально проведенный для этого исследования С. Цухло из Института Экономики Переходного Периода. Инновационная анкета была разослана по почте 1200 предприятиям, обычно принимающим участие в ежемесячных конъюнктурных опросах, проводимых С. Цухло. 724 предприятия прислали ответы на анкету. Выборка предприятий, ответивших на анкету, более-менее репрезентативно представляет российскую промышленность, но немного смещена в сторону предприятий машиностроения, и состоит преимущественно из старых предприятий, существовавших еще в советское время.

Ошибка! Источник ссылки не найден. сравнивает отраслевую структуру наших данных со структурой российской промышленности в целом. На рисунке представлены доли выпуска выборок, попадающих в конкретную отрасль или регион. Сами анкеты не содержат информации о выпуске и занятости. Эти данные были добавлены нами из базы АЛЬБА.

Анкета ИЭПП содержала вопросы о видах инновационной деятельности, целях, источниках финансирования и препятствиях для инноваций. Опрос показал что 87% предприятий занимаются каким-либо видом инноваций. Это число выглядит слишком большим, особенно по сравнению с официальной статистикой (см дальше). В то же время Krasnoschekova (2000) приводит данные опроса Русского Экономического Барометра (РЭБ) об инновационной деятельности предприятий в 1993-96, согласно которому доля предприятий, занимавшихся в это время инновациями в области выпускаемых товаров либо производственного процесса, колебалась между 58%-63%.¹ Выборка РЭБ по природе похожа на нашу, и гипотеза о том, что в 2000е годы процент предприятий, занимавшихся инновациями, увеличился на ~25% по сравнению с 1990ми выглядит правдоподобно. И тем не менее, в этом опросе статистика по предприятиям, занимающимся инновациями, может быть завышена. Это может случиться, поскольку предприятия, не занимающиеся инновациями, могут иметь меньше стимулов отвечать на вопросы анкеты, нежели инновационные фирмы. Если предположить, что фирмы, не ответившие на анкету, не занимаются инновациями, то результирующая доля инновационных предприятий составит 41%. Это число все равно больше, чем официальная статистика.

Рисунок 1



Второй источник данных – публикации Госкомстата об инновационной деятельности российских предприятий в 2000 и 2001 годах. В этих публикациях обобщена статистическая информация об инновациях, которую предприятия направляют в Госкомстат. Публикация не содержит подробного описания выборки, но, по-видимому, выборка покрывает все российские предприятия. Публикация разделяет предприятия на занимающиеся инновациями и все

¹ Krasnoschekova, P., 2000, "Industrial Structure in Transition: The Case of the Russian Federation", paper for DRUID's Winter Conference

остальные, и дает агрегированные данные для этих двух групп. Большинство информации агрегировано либо по отраслям, либо по регионам. В публикации 2001 года есть список предприятий, которые занимались инновациями в последние три года. Этот список включает название инновации. Другие данные Госкомстата по инновациям на уровне предприятия, такие, как источники финансирования, затраты на инновационную деятельность и т.д., нам недоступны.

Доля предприятий, занимавшихся инновациями, по данным Госкомстата очень мала – 8.5% в 2000 и 8.7% в 2001. По нашему мнению, это число может быть существенно занижено из-за неответов предприятий. В то время как в случае первого опроса предприятия без инноваций могли неохотно отвечать на анкету, в случае данных Госкомстата предприятия, делавшие инновации, но не заполнившие отчетную форму, могли быть отнесены к предприятиям, не имевшим инноваций. Эта проблема с формированием данных очень часто встречается в российской статистике.

Типы инновационной деятельности

Что касается форм инновационной деятельности, обе базы данных дают похожую картину. Во-первых, по данным обоих опросов самым распространенным видом инноваций является приобретение нового оборудования. Около 62% предприятий-инноваторов в выборке Госкомстата, и 64% в выборке ИЭПП занимались этим видом деятельности. В анкете ИЭПП мы также спрашивали про введение новых продуктов, и 61% предприятий-инноваторов ответили, что делали это в течение трех предыдущих лет. Самостоятельно НИОКР делали 33% предприятий-инноваторов из выборки ИЭПП, и еще 16% заказывали НИОКР сторонним компаниям. Госкомстат делит НИОКР на два отдельных вида деятельности, и сообщает что 33% предприятий-инноваторов занимались исследованиями, а 37% разрабатывали новые продукты или технологии. Медианные затраты на НИОКР (среди занимавшихся) составляют 2% оборота в выборке ИЭПП, и менее 1% в выборке Госкомстата. Повышением квалификации персонала занимались 24% предприятия-инноватора в выбоке Госкомстата, и 31% в выборке ИЭПП. Лицензии приобретали 8% предприятий-инноваторов в выборке Госкомстата, и 7% в выборке ИЭПП. Данные о введении новых технологий существенно различаются: в данных Госкомстата 16% предприятий покупали новые технологии, в данных ИЭПП это число составляет 36%. И в том, и в другом опросах есть вопрос о том делает ли предприятие маркетинговые исследования. Около 19% предприятий по данным Госкомстата, и 31% ИЭПП проводили такие исследования. Наконец, Госкомстат спрашивал про покупку нового программного обеспечения.

Анкета ИЭПП старается отделить разработку абсолютно новых продуктов и технологий и копирование уже существующих. Интересно то, что доля предприятий, считающих

введенный продукт или технологию абсолютно новыми, достаточно велика (27% и 13% соответственно). Около трети всех предприятий ответили, что новый продукт, который они ввели, является небольшим усовершенствованием уже существовавшего.

Причины для инноваций:

Анкета ИЭПП спрашивала предприятия, почему они занимаются или хотели бы заняться инновационной деятельностью. Около 73% предприятий, ответивших на этот вопрос, делают это, чтобы улучшить финансовую ситуацию. Обычно они достигают этого через снижение издержек производства (64%). Увеличение (или сохранение) доли рынка (68%) или выход на новые рынки (60%) является вторым по важности стимулом для инноваций. Доля предприятий, которые рассматривают выход на внешний рынок, как возможную цель инновационной деятельности, довольно велика – 31%. В то же время, всего 7% предприятий хотели бы стать поставщиками иностранных компаний, работающих в России. Только 14% рассматривают инновации как возможность повысить капитализацию. Это не удивительно, так как большинство предприятий в выборке не торгуемые. Наконец, 11% предприятий ответили, что инновации позволяют уменьшить зависимость от поставщиков.

Финансирование инноваций

В обоих наборах данных есть информация об источниках финансирования инноваций. Тип информации несколько различается. В выборке ИЭПП предприятия отвечали про долю инновационного финансирования из каждого типа источника. В случае данных Госкомстата у нас нет информации на уровне отдельных предприятий, а только агрегированные величины для выборки.

Не удивительно, что оба опроса показывают, что подавляющую долю финансирования инноваций составляют собственные средства предприятий. В данных Госкомстата собственные средства составляют 87%, в выборе ИЭПП 71%. Только 5% всех предприятий не использовали собственные средства. Доля государственного финансирования в обоих выбоках незначительна: 3.6% по данным Госкомстата, с примерно равными долями федерального и регионального правительств, и 2.4% в выбоке ИЭПП. Около 91% предприятий в выборке ИЭПП обходились вообще без госфинансирования инноваций, хотя были и предприятия, которые профинансировали свою инновационную деятельность целиком за счет государства. Для медианной фирмы среди тех, кто использовал госфинансирование, его доля составила 15%. Доля финансирования иностранными инвесторами существенно различается как по выборкам, так и по времени. В 2000 году Госкомстат оценил ее в 6.5%, в 2001 она упала до 1.5%. Для

сравнения, средняя фирма в выборке ИЭПП финансирует с помощью иностранных инвестиций только 0.5% своих затрат на инновации. Максимальная доля иностранного финансирования составляет 63%, медианное предприятие, использующее иностранные инвестиции, покрывает за счет них 24% стоимости инноваций. Опрос ИЭПП также касался финансирования с помощью банковских кредитов: 12% в среднем, 43% в среднем на предприятиях, использующих этот тип финансирования. Есть предприятия, оплачивающие 100% стоимости инноваций из банковских кредитов. Небольшая доля предприятий активно использует кредиты от клиентов или акционеров. Есть предприятия, использующие исключительно эти типы финансирования инноваций. Медианное предприятие, берущее кредиты у акционеров, финансирует этим способом 50% расходов на инновации, а медианная фирма, получающая кредиты от потребителей товара, покрывает 18% стоимости инноваций за счет этого источника. Только 2% предприятий в выборке использовали облигации или выпуск акций. Те, кто это делали, профинансировали из этого источника в среднем 24% расходов на инновации.

Регрессионный анализ

Существует обширная экономическая литература, задачей которой является установить как различные факторы, такие как уровень конкуренции, форма собственности, кредитные ограничения, и т.д., влияют на инновационную активность предприятия. На имеющихся у нас данных мы попробовали протестировать верность этих теорий в отношении российских предприятий.

Методология эмпирического анализа: выборка ИЭПП.

Так как опрос не содержит данных о расходах на инновации и о количестве последних, единственным разумным инструментом эмпирического анализа представляется ПРОБИТ модель с индикатором различных видов инновационной деятельности в качестве зависимой переменной. Мы использовали четыре разных оценки инновационной деятельности. Первая - индикатор того, занимается ли предприятие инновациями. Как уже было отмечено, 87% предприятий делали хотя бы одну инновацию из списка, и это число, возможно, завышает степень инновационной активности, так что мы повторили регрессии на всей выборке предприятий, которым была послана анкета. Это не изменило основных результатов.

Вторая зависимая переменная – индикатор положительного ответа на вопрос, стало ли предприятие более инновационным в 2000х по сравнению с 1980ми. Эта переменная отражает рост инновационной активности со временем. Ее использование аналогично использованию

спецификации с фиксированными эффектами, если предполагать, что характеристики предприятия, входящие в фиксированные эффекты, не изменились с 1980х.

Третья и четвертая зависимые переменные отражают природу инноваций. Все инновации были разбиты на два типа: абсолютно новый продукт/технология, и продукт/технология, которая была куплена/скопирована/получена лицензия.

Объясняющие переменные были построены следующим образом. Оценка конкуренции была построена из оценок предприятий об уровне конкуренции, с которой они сталкиваются. ИЭПП спрашивает об этом в своих ежемесячных опросах предприятий. Предприятия оценивали по четырехбалльной шкале степень конкуренции, которую они испытывают со стороны трех групп производителей: российских, стран СНГ и иностранных. В качестве результирующего индекса степени конкуренции была взята стандартизированная главная компонента от этих переменных².

Чтобы оценить возможные эффекты на инновации от присутствия иностранцев на предприятии или в связанных отраслях, мы построили несколько переменных. Индикатор наличия иностранного собственника на предприятии должен отражать прямой положительный эффект на инновационную деятельность. Степень присутствия иностранцев в самой отрасли и в смежных отраслях, измеренная как доля предприятий с иностранной собственностью в выпуске, во втором случае взвешенная с помощью таблицы затрат-выпуска, должна отражать возможные не прямые эффекты от утечки знаний и технологий по производственной цепочке.

Для проверки гипотезы бюджетных ограничений были взяты несколько переменных. Наличие собственных средств у предприятия мы аппроксимируем средней долей прибыли в выпуске за три года, предшествующих опросу, с 1999 по 2001. Чтобы отразить возможность доступа к заемным средствам, был построен индикатор того, что предприятие называет существенной проблемой либо затрудненный доступ к заемным средствам, либо высокие процентные ставки. 67% предприятий ответили, что это существенная проблема. Развитость финансовой инфраструктуры в регионе оценивалась числом банков на душу населения. Чтобы проконтролировать на возможную роль государства в смягчении бюджетных ограничений, мы включили в регрессию долю регионального бюджета в валовом продукте региона, а также проверили, влияет ли на инновации наличие в составе акционеров предприятия федеральной собственности.

Качество менеджмента оценивалось индикатором того, что кто-либо из менеджеров предприятия имеет степень МБА, либо был на обучении или стажировке за рубежом.

² Главная компонента объясняет 55% вариации в трех оценках конкуренции и входит с положительным знаком во все из них.

Результаты: выборка ИЭПП

Как видно из регрессионного анализа (Таблица 1), основные результаты согласуются с теорией. Теория бюджетных ограничений частично подтверждается высокой положительной значимостью прибыльности во всех спецификациях кроме ввода абсолютно новых продуктов/технологий. Доля бюджета в валовом региональном продукте отрицательно коррелирована с вероятностью ввода нового продукта/технологии. Пока у нас нет хорошего объяснения этим фактам, и мы оставляем этот вопрос для будущего исследования. Остальные переменные, как отвечающие за доступ к внешнему финансированию, так и отвечающие за присутствие государства, оказались незначимы, так что мы не приводим результаты регрессии с их участием. Эффект от присутствия иностранцев удалось увидеть только в случае разработки абсолютно новых продуктов/технологий. Положительно значимым оказывается степень присутствия предприятий с иностранной собственностью среди поставщиков данной отрасли.

Эффект конкуренции имеет обратный U-образный вид: коэффициент при квадрате конкуренции отрицателен и значим. Этот результат устойчив во всех спецификациях кроме, опять же, ввода абсолютно новых продуктов/технологий. Линейный коэффициент в этом случае положителен, означая, что конкуренция положительно влияет на ввод новых продуктов и технологий. В случаях значимой квадратичной зависимости, линейный коэффициент тоже положителен и значим. Так как индекс конкуренции – стандартизированная переменная, мы можем сказать, что максимум параболы находится справа от медианной фирмы. Следовательно, большинство предприятий находится на возрастающей ветке параболы, и рост конкуренции дает положительный эффект на инновации. Заметим, что в случае модели с изменениями в инновационной активности интерпретация этой переменной несколько другая. Высокая конкуренция заставляет предприятия делать больше инноваций, чем в советское время.

Размер предприятия положительно значим везде, за исключением регрессий с изменением инновационной деятельности. Так как размер – часть фиксированного эффекта, неудивительно, что он исчезает в модели, учитывающей последний.

Эффекты от качества менеджмента значимо проявились только в случае приобретения или копирования продукта/технологии. Можно предположить, что обучение за рубежом – важный источник знаний об иностранных технологиях и способах их внедрения.

Результаты по возможным эффектам от качества корпоративного управления оказались неопределенными, так что мы их не сообщаем. Эффект исчезает, если контролировать на размер предприятия. Возможно это результат того, что в улучшении корпоративного управления заинтересованы только большие фирмы.

Методология эмпирического анализа: выборка Госкомстата.

Эмпирический анализ проводился на основе пробит-модели, при этом объясняемая переменная равна единице, если фирма осуществляла инновации в 1999-2001 годах.

Доступность собственных источников финансирования инноваций оценивалась средней прибылью в 1995-1998-м годах, размер фирмы – логарифмом среднего значения занятости в 1996-1998 годах.

Меры степени конкурентности включают в себя логарифм отношения импорта товаров данной отрасли к производству в этой отрасли для оценки конкуренции с иностранными производителями, квадрат этой переменной (взятый относительно среднего значения по всем отраслям для уменьшения коллинеарности), и индекс Херфиндаля в отрасли для 1999-го года и его квадрат (также взятый относительно среднего значения по отраслям) для оценки конкуренции с местными предприятиями.

Остальные использованные переменные аналогичны первому исследованию. Единственно, мы не смогли использовать те из них, которые были построены по данным опроса ИЭПП, поскольку выборка Госкомстата гораздо шире.

Результаты регрессионного анализа приведены в приложении (Таблица 2).

Результаты: выборка Госкомстата

Так же, как и в случае опроса ИЭПП, основные результаты соответствуют теории. Прибыльность и размер предприятия положительно значимы для вероятности сделать инновацию. Меры конкуренции, как иностранной, так и местной, оказывают обратный U-образный эффект на инновации.

В отличие от первого опроса оказались положительно и значимо влияющими на инновации меры присутствия государства, как непосредственно на предприятии (индикатор наличия федеральной собственности), так и в регионе (доля бюджета в валовом продукте региона). Это может объясняться тем, что эффект ослабления бюджетных ограничений государством довольно слабый, и на меньшей выборке первого опроса в силу размера выборки мы не смогли его идентифицировать. Возможны и другие объяснения. Например, предприятия с федеральной собственностью охотнее отвечали на анкету Госкомстата, и, соответственно, попали в большем количестве в число зарегистрированных инноваторов.

Отметим также наличие положительной значимой зависимости инноваций от числа банков на душу населения в регионе. Большее количество банков скорее всего означает лучшее развитие финансовой системы, и, следовательно, меньше кредитных ограничений для предприятий.

Заключение.

В заключении отметим, что большинство стандартных гипотез относительно инновационной активности предприятий находит свое подтверждение на российских данных. Конкуренция, как внутренняя так и внешняя, до определенного момента оказывает стимулирующее влияние на инновационную активность, после чего начинают преобладать шумпетерианские тенденции. Уровень конкуренции, с которым сталкивается большинство российских предприятий, ниже, чем тот, после которого конкуренция начинает оказывать отрицательное воздействие на инновационную активность. Для большинства предприятий, кредитные ограничения являются существенным препятствием для осуществления инновационной активности. Влияние деятельности государства на работу предприятий не очевидно: в одной из используемых выборок мы получили отрицательное влияние, а в другой – положительное (которое может, правда, объясняться недостатками статистических методов сбора информации).

В работе также выявлено наличие особенностей во влиянии части рассматриваемых факторов на деятельность предприятий, начавших производить абсолютно новые продукты или использовать абсолютно новые технологии, по сравнению с теми, которые занимаются копированием или закупкой зарубежных технологий. На предприятиях второго рода чаще работают менеджеры с MBA или проходившие стажировку за рубежом. Это обстоятельство может быть объяснено тем, что для использования импортных технологий нужны менеджеры, получившие зарубежное образование. Другие отличия предприятий первого типа, к примеру отсутствие влияния на их инновационную активность прибыльности предприятия, или отрицательная зависимость от вмешательства государства в экономику, объяснить сложнее. Пока у нас нет убедительного объяснения этим результатам, и мы планируем более детально исследовать эти вопросы в будущем

Приложение

Таблица 1. ПРОБИТ регрессии для выборки ИЭП.

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]
	Все инновации	Все инновации	Изменение в инновациях	Абсолютно новые	Купленные или копии	Все инновации	Изменение в инновациях	Абсолютно новые	Купленные или копии	Все инновации	Изменение в инновациях	Абсолютно новые	Купленные или копии	Все инновации	Изменение в инновациях	Абсолютно новые	Купленные или копии
Прибыль	1.14 [2.8]***	1.08 [2.6]***	0.74 [2.0]**	-0.38 [1.1]	1.23 [3.1]***	1.17 [2.8]***	0.78 [2.1]**	-0.37 [1.0]	1.27 [3.2]***	0.88 [1.6]	0.73 [1.6]	-0.91 [2.0]*	1.63 [3.1]***	1.00 [2.4]**	0.71 [1.9]*	-0.49 [1.3]	1.22 [3.1]***
Занятость	0.30 [4.5]***	0.30 [4.6]***	0.02 [0.4]	0.21 [4.0]***	0.14 [2.6]***	0.28 [4.6]***	0.00 [0.0]	0.23 [4.1]***	0.10 [1.8]*	0.43 [4.6]***	0.02 [0.3]	0.24 [3.5]***	0.17 [2.5]**	0.31 [4.7]***	0.02 [0.5]	0.23 [4.2]***	0.14 [2.6]***
Конкуренция	0.17 [2.5]**	0.18 [2.6]***	0.14 [2.2]**	0.17 [2.7]***	0.25 [4.0]***	0.16 [2.2]**	0.11 [1.7]*	0.14 [2.2]**	0.22 [3.4]***	0.18 [2.2]**	0.09 [1.2]	0.12 [1.7]	0.19 [2.5]**	0.18 [2.6]***	0.14 [2.2]**	0.17 [2.6]***	0.25 [4.0]***
Конкуренция^2		-0.19 [3.2]***	-0.13 [2.4]**	-0.07 [1.2]	-0.11 [2.0]**	-0.18 [2.9]***	-0.11 [2.0]**	-0.04 [0.7]	-0.10 [1.8]*	-0.20 [2.8]***	-0.11 [1.8]*	-0.05 [0.7]	-0.07 [1.1]	-0.19 [3.3]***	-0.13 [2.4]**	-0.07 [1.3]	-0.11 [2.0]**
Иностранные поставщики						1.16 [0.9]	1.53 [1.4]	2.57 [2.3]**	0.20 [0.2]								
Менеджмент учился за рубежом										0.08 [0.4]	0.22 [1.4]	0.14 [0.9]	0.35 [2.1]**				
Доля бюджета в валовом региональном продукте														-4.75 [1.6]	-1.65 [0.7]	-5.23 [2.1]**	-0.28 [0.1]
Наблюдения	486	486	486	486	489	456	456	456	456	346	346	346	346	486	486	486	486

Абсолютное значение z статистики в скобках,

- - значимо на 10%; ** - значимо на 5%; *** - значимо на 1%

Таблица 2. ПРОБИТ регрессии для выборки Госкомстата

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Прибыль	1.83*** [13.63]	1.81*** [13.41]	1.79*** [13.32]	1.79*** [13.25]	1.83*** [13.53]	1.78*** [13.18]
Занятость	0.39*** [26.95]	0.38*** [25.79]	0.37*** [24.80]	0.38*** [25.70]	0.38*** [25.85]	0.38*** [25.80]
Доля импорта	0.44*** [8.19]	0.67*** [9.71]	0.68*** [9.84]	0.66*** [9.62]	0.68*** [9.81]	0.67*** [9.68]
Квадрат доли импорта		-0.85*** [6.17]	-0.85*** [6.21]	-0.84*** [6.12]	-0.85*** [6.22]	-0.85*** [6.19]
Индекс Херфиндаля	0.31* [1.93]	0.45*** [2.66]	0.43** [2.52]	0.44*** [2.58]	0.45*** [2.62]	0.44*** [2.61]
Квадрат индекса Херфиндаля		-1.74*** [2.80]	-1.70*** [2.74]	-1.78*** [2.86]	-1.72*** [2.76]	-1.74*** [2.80]
Иностранная собственность			0.26** [2.55]			
Федеральная собственность				0.10** [2.08]		
Доля бюджета в валовом региональном продукте					1.13** [2.15]	
Число банков						0.05** [2.02]
Наблюдения	10816	10816	10816	10816	10816	10816

Абсолютное значение z статистики в скобках

* значимо на 10%; ** значимо на 5%; *** значимо на 1%