

УДК 338.9
ББК 65.9(2Р)-2
Г 441

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор К.П. Глушенко,
доктор экономических наук, профессор В.И. Клисторин,
доктор экономических наук, профессор Г.М. Мкртчян.

Г 441 **Гетерогенность как фактор социально-экономического развития** /
Н.А. Кравченко, А.Н. Буфетова, А.А. Горюшкин и др.; под ред.
д.э.н. Н.А. Кравченко, А.А. Горюшкина. – Новосибирск: ИЭОПП
СО РАН, 2022. – 236 с.

ISBN 978-5-89665-368-4
DOI: 10.36264/978-5-89665-368-4-2022-006-236

Монография отражает результаты коллективной работы, в которой обобщаются результаты исследований проблем идентификации, оценки и обоснования факторов и каналов воздействия социальной и экономической гетерогенности на развитие.

Новизна работы связана с идентификацией проблем измерения и оценки множественной гетерогенности, разработкой теоретического обоснования исследований и полученными результатами, которые позволили идентифицировать и дать оценки значимости сложных каналов воздействия гетерогенности на экономическое развитие.

Содержание данной монографии представляет интерес для широкого круга исследователей в области экономики, магистрантов и аспирантов, работников органов власти и управления, чья деятельность связана с принятием решений в области политики развития федерального и регионального уровней.

ISBN 978-5-89665-368-4
DOI: 10.36264/978-5-89665-368-4-2022-006-236

УДК 338.9
ББК 65.9(2Р)-2
Г 441

© ИЭОПП СО РАН, 2022 г.
© Коллектив авторов, 2022 г.

РАЗДЕЛ 3

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ГЛАВА 7

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОНОМИКИ

Энергия играет ключевую роль в обеспечении устойчивого экономического развития, влияя как на производственную сферу, так и на благосостояние населения. Ограниченность энергетических ресурсов порождает тенденцию к постоянному росту цен на энергоносители, что, в свою очередь, если этот рост не сопровождается энергосбережением, может приводить к увеличению издержек производителей, продуцировать инфляцию, тормозить экономический рост, а также рост благосостояния населения. Первостепенная важность повышения энергоэффективности экономики, как ключевой составляющей энергетической безопасности (снижения зависимости от мировых энергетических рынков), системы регулирования в области изменения климата, осознана и находит выражение при разработке стратегий развития во многих странах мира (IPCC, 2014).

Резкие и значительные повышения цен на энергоресурсы 1970-х и 2000-х гг. способствовали тому, что во многих странах созданы и развиваются системы поддержания энергосбережения, достижения большей независимости от импорта энергоресурсов, снижения выбросов вредных веществ от сжигания топлива (Energy Efficiency..., 2016; International Energy Outlook, 2016, Башмаков, 2013). В таких программах акцент делается на мерах государственной политики – создания условий для развития технологических и рыночных условий стимулирования энергосбережения. К подобным мерам могут относиться выплаты за загрязнение окружающей среды, стандартизация энергооборудования, энергоаудит, создание приоритетов в финансировании и тарифи-

кации, развитие рынков энергоэффективного оборудования и др. Как отмечается в (Energy Efficiency..., 2016) расширение перечня возможных инструментов регулирования и их применение при стимулировании энергосберегающего поведения привело к тому, что именно государственная энергетическая политика стала ключевым фактором повышения эффективности в последние годы. Использование специальных институтов, поддерживающих энергосбережение, вместе с активной налоговой политикой позволило сохранить тренд на сокращение энергоемкости экономик в условиях падающих цен на первичную энергию. В результате инвестиции в энергосбережение также росли.

Мы, однако, сомневаемся, что роль рыночных сигналов, способных усиливать стимулы к энергосбережению, в настоящее время утрачена. Во-первых, альтернативная энергетика, основанная на использовании возобновляемых источниках энергии, все еще дороже традиционной и ее распространение может увеличивать издержки энергопотребителей, а с ними и цены. Во-вторых, цены на традиционные виды энергии также могут снова начать возрастать в связи с общим ухудшением условий добычи минерального топлива. И, в-третьих, что самое важное, цены на энергоносители остаются одним из важнейших каналов регулирования экономики. Налоговое регулирование, ужесточение требований к сохранению и восстановлению окружающей среды могут воздействовать на уровни цен на энергию. Тогда очевидным условием успешности регулирующих мер политики становится чувствительность экономики к ценовым сигналам.

Основная гипотеза нашего исследования состоит в том, что при расчете эффективности ценового фактора при проведении политики энергосбережения важно учитывать фактор качества институтов. Мы предполагаем, что эластичность энергоэффективности по цене зависит от состояния рыночных институтов – при высоком уровне государственного регулирования влияние ценового фактора усиливается, и наоборот. Как результат мы предлагаем метод расчета эластичностей энергоинтенсивности по цене на энергию для стран мира, позволяющую учесть институциональный фактор.

Наш анализ основан на статистических данных за 2002–2010 гг. по выборке большого числа стран, в которую входят, наряду

с 27 бывшими социалистическими экономиками, страны ОЭСР и некоторое количество стран Азии, Африки и Америки. При этом мы строим регрессии для производственной сферы (не рассматривая энергопотребление домашних хозяйств) и для промышленности. Выделение промышленности связано с тем, что для данного сектора оказывается возможным привлечь статистические данные, необходимые для построения регрессии. Тем самым мы делаем результаты более надежными.

Мы показали, что эффективность политики энергосбережения, связанной с регулированием цен энергии, потенциально выше в странах ОЭСР, что во многом объясняется состоянием институциональной среды. Рассчитанные по предложенной методологии эластичности цены на энергию для стран ОЭСР самые высокие по модулю, это говорит о большей чувствительности энергоинтенсивности к росту цены, что усиливает эффективность регулирующих мер (таких как налоги и штрафы на выбросы), повышающих общий уровень цены на энергию на рынке. В период с 2002–2010 гг. среднее значение эластичности для стран СНГ на 35 процентов ниже по модулю, чем для стран ОЭСР, страны Балтии и Восточной Европы также заметно отстают от развитых экономик (в среднем на 20%). Указанный факт, на наш взгляд, свидетельствует о том, что в рассматриваемый период времени экономические агенты в странах СНГ, Восточной Европы и Балтии имели более слабые стимулы для снижения энергопотребления по сравнению с развитыми странами. Одновременно с этим применение регулирования с целью интенсификации использования энергосберегающих технологий не имело должного эффекта ввиду низкой чувствительности потребления энергии к изменению цены на энергию.

Кроме того, мы также включили в уравнение регрессии Индекс суровости климата, предполагая, что более высокий уровень энергоинтенсивности экономики может зависеть от климатических условий. В нашем нынешнем исследовании данная переменная проявила определенный уровень значимости, хотя и не слишком высокий, что контрастирует с прежними исследованиями (Suslov, Ageeva, 2005; Suslov, 2013), основанными на межстрановых оценках, в которых она продемонстрировала высокую значимость. Здесь она играет роль контрольной переменной.

Мы также оценили эконометрическую модель отдельно для промышленности рассматриваемых стран. В итоге, мы показали, что, как и для всей экономики, на энергоэффективность промышленности влияет институциональная среда, хотя, как указывают результаты применения динамической панельной модели, данное влияние может носить более долгосрочный характер.

Состояние исследований

Интерес к исследованию вопроса анализа и количественной оценки эластичности потребления энергии по цене на энергоносители и уровня дохода в последние годы активно растет. Для анализа взаимосвязи между выпуском продукции и уровнем потребленной энергии и прочими производственными факторами применяются различные подходы, в том числе и транслогарифмическая функция затрат (Hudson, Jorgenson, 1974; Berndt, Wood, 1975; Griffin, Gregory, 1976). На основе этого подхода можно определить коэффициенты эластичности спроса на энергию по цене, которые носят долгосрочный характер. Применение транслогарифмической функции имеет ряд преимуществ, позволяет смоделировать некоторые процессы, однако она не применима для нашего исследования – подход не позволит определить степень влияния отдельных страновых характеристик. Ее применение позволит лишь оценить совокупное влияние без учета страновых особенностей.

На практике применяется также и подход, основанный на построении функции спроса на энергию. Его параметры обычно бывают получены из схемы распределенного запаздывания Койка (Common, 1981; Kouris, 1983; Naas, Schipper, 1988). Этот подход имеет богатую историю применения к мировой экономике, что привело к широкому спектру эмпирических оценок (Welsch, 1989; Beenstock, Dalziel, 1986; Hunt, et al., 2003). Использование лаговых переменных спроса на энергию позволяет оценить как краткосрочные, так и долгосрочные коэффициенты эластичности дохода и цены. Авторы (Espey, Espey, 2004) используют различные методы для оценки краткосрочной и долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию домохозяйств по цене и доходу. В итоге авторы пришли к выводу, что динамические модели, включающие временную составляющую эластичности, дают более низкие значения, чем другие модели. Некоторые авторы рассматривают только спрос домохозяйств (Espey, Espey, 2004; Schulte,

Heidl, 2017), в то время как другие исследователи рассматривают спрос на энергию в странах (Jamil, Ahmad, 2011). Растущая обеспокоенность изменением климата, забота об окружающей среде и стремление государств обеспечить энергетическую безопасность, в том числе и за счет сглаживания последствий волатильности цен на мировых энергетических рынках, заставляет лиц, принимающих решения, искать инструменты, направленные на повышение энергоэффективности для стимулирования энергосберегающего поведения потребителей. В последние годы многие исследователи сходятся во мнении, что для создания условий для энергосберегающего поведения использование только лишь ценовых сигналов является недостаточным. В работе (Oikonomou, et al., 2009) авторы обсуждают, что поведение зависит не только от ценовых сигналов, но и от других факторов, таких как доход, климат и др. Данная точка зрения разделяется и автором (Euge, 2013), который считает ошибочным использование ценового механизма в качестве единственного инструмента регулирования. По его мнению, инструменты регулирования должны также включать в себя введение налогов, системы ограничений и торговли квотами, которые могут быть применены как непосредственно к самой цене, так и направлены на углеродный след. В работе (Gillingham, et al., 2009) авторы показали, что фактор цены вовсе не является единственным для снижения интенсивности потребления энергии, при государственном регулировании важно учитывать также и провалы рынка. Авторы приводят примеры возможных инструментов государственного регулирования для их сглаживания, такие как информационные компании, программы кредитов, рыночного ценообразования и др.

Ограниченность использования только ценовых сигналов обусловлена еще и тем, что эластичность по цене не всегда является достаточной, чтобы обеспечить снижение энергоемкости за счет только лишь ценового фактора, что показано в работе (Hunt, et al., 2003). Авторы также отметили, что эффективность можно повысить за счет применения дополнительных неценовых мер стимулирования. Аналогичный вывод был получен и в работе (Herbighn, 2006), в которой авторы отметили, что наряду с ценовым механизмом следует также учитывать возможность использования политических и институциональных факторов для снижения энергоинтенсивности экономики.

Перечень возможных неценовых сигналов постепенно расширяется, создавая новые возможности в использовании других инструментов стимулирования энергосбережения. Так, Ли с соавторами (Li, et al., 2013) при анализе энергоинтенсивности в КНР выделили три типа факторов: структура экономики, структура потребления энергии и развитие технологий. В работе (Goldemberg, Prado, 2013) авторы делали акцент на вторую группу факторов. Они показали, что снижение энергоинтенсивности возможно достигнуть за счет беспрецедентного снижения потребления энергии в сфере услуг. В исследовании (Huang, et al., 2017) авторы рассматривали факторы технологического прогресса – на примере 30 провинций КНР в период с 2000–2013 гг. с использованием анализа панельных данных авторы показали, что наибольшее влияние на энергоинтенсивность имеет показатель затрат на исследования и разработки (R&D).

В нашем исследовании акцент сделан на факторы экономической структуры, точнее институциональную составляющую. Достаточно большое количество работ посвящено вопросу анализа роли состояния институциональной среды на уровень и темпы экономического развития (Tanzi, Davoodi, 1997; Wei, 1997; Kaufmann, et al., 1999; Chong, Calderon, 2000; Kaufmann, et al., 2008; McArthur, Sachs, 2001). Во многих исследованиях на основе эмпирических оценок было показано, что с ростом качества институтов возрастает и уровень доверия к политической системе страны, кроме того, институциональные факторы положительно влияют и на уровень дохода на душу населения. В исследованиях, посвященных странам с переходной экономикой, отдельно отмечается, что преодоление экономического спада возможно во многом благодаря поддержанию эффективности государственных институтов и создания благоприятных условий для развития институциональной среды (Попов, 1998; McArthur, Sachs, 2001; Transition Report, 2006). Кроме того, сила трансформационного спада связана с искажениями в структуре основного капитала, производства и торговли, «накопленными» до реформ (De Melo, et al., 1997). Многочисленные исследования роли институциональной среды в определении траектории и скорости развития для экономик с переходными рынками показали, что в существующей научной парадигме не хватает целого комплекса знаний и подходов для определения приоритетов

формирования эффективной стратегии и методов рыночных преобразований. В рамках представленной модели анализа роли уровня коррупции на энергоэффективность экономики в работах исследователей обнаруживается сильная зависимость показателей коррупции и энергоемкости производств на данных периода 1982–1996 гг. (Полтерович, 1999, 2001; Fredriksson, et al., 2004).

Анализ соотношения институциональных и биогеографических условий выявил значимость последних, такие заключения сделали возможным использовать показатели обеих групп в качестве инструментальных переменных в уравнениях регрессии. Они, таким образом, могут выступать своего рода показателями институциональной силы (Olsson, 2003). Вариантом такой переменной может выступать в частности географическое расстояние страны от экватора, предложенное Холлом и Джонсом (Hall, Jones, 1999). В нашем исследовании мы применили аналогичный подход, рассматривая расстояние страны от экватора как фактор возможности регуляторных мер правительства страны. Помимо этого в уравнение регрессии также включены переменные уровня смертности и уровень младенческой смертности, что также часто можно наблюдать в работах, посвященных институциональному анализу (Acemoglu, et al., 2002).

Важной особенностью нашей работы является тот факт, что мы стремились учесть также и климатические условия при анализе факторов экономического роста. Влияние средней температуры и прочих климатических факторов на уровень производства в области сельского хозяйства в развивающихся странах было проанализировано в работе Блума и Сакса (Bloom, Sachs, 1998).

Наше базовое предположение в исследовании предполагает, что реакция на изменение цены на энергоресурсы (эластичность по цене) зависит от значения эластичности спроса, который в свою очередь, является функцией от условий институциональной среды. Получается, возникает вопрос относительно возможности и способности государства принимать эффективные меры для стимулирования энергосбережения. Мы считаем, что сами меры государственного регулирования более эффективны, когда лучше работают рыночные механизмы, так как их влияние реализуется в основном за счет усиления стимулов к энергосбережению. С другой стороны, существует множество аргументов в пользу того, что общий объем сэкономленной энергии за счет роста затрат происходит за счет рыночных ценовых механизмов, а не государственной политики.

Загадка энергоэффективности

Снижение энергоемкости стало доминирующей мировой тенденцией после энергетического кризиса. Так, к 1983 г. по сравнению с его началом в странах ОЭСР¹ средний уровень энергоемкости ВВП уменьшился на 14%, а к 2000 г. – еще на 11%, показав в итоге сокращение на треть. Вместе с тем в странах-лидерах по энергосбережению, таких как Ирландия и Дания, снижение уровня энергоемкости ВВП за весь указанный период составило 45–50%, в Германии, Соединенном Королевстве и США – также более 40%, в Нидерландах – порядка 40%.

Столь впечатляющие результаты по улучшению энергоэффективности явились не только результатом чисто рыночных сил, вызванных ростом цен на энергию, но также и специальных мер государственной политики, направленных на усиление энергосбережения. При этом по словам американского экономиста Джеймса Суини порядка 80% всего энергосбережения в США может быть отнесено именно на счет роста цен (Sweeney, 1984). Мы со своей стороны обращаем внимание на то, что и сами меры политики государства были вызваны также ростом цен и, по нашему предположению оказались тем более эффективными, чем лучше работал рыночный механизм. Другой важный фактор успешности этих мер – уровень и качество их разработки и осуществления – во многом зависит от качества самой бюрократии.

В последующее десятилетие 2001–2010 г. сокращение энергоемкости в группе экономик СНГ было наибольшим – в среднем более чем на 40%, в то время как в целом в мире – на 11%, в ОЭСР – на 13%, а в странах Восточной Европы и Балтии на 23%. (рис. 7.1). Думается, бывшие социалистические экономики в дополнение к факторам роста энергоцен, институционального развития, специальных мер политики, направленных на рост энергоэффективности и энергосбережения, использовали позицию «догоняющих экономик», имеющих как возможность использовать опыт и технологии стран-лидеров в области энергосбережения, так и большой потенциал относительно недорогого энергосбережения в силу более высоких уровней энергоемкости. Еще один фактор – экономия на масштабе в связи с быстрым экономическим ростом и увеличением загрузки производственных мощностей.

¹ Экономике ОЭСР без бывших социалистических стран и стран, вступивших после 1996 г.

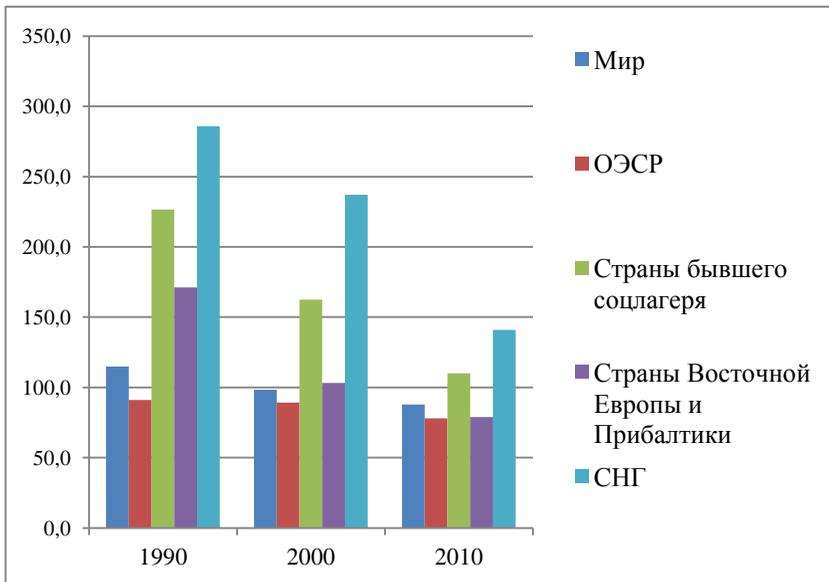


Рис. 7.1. Энергоинтенсивность ВВП в странах мира

Примечание: За 100% взята энергоинтенсивность США в 2005 г.

Источник: данные Международного энергетического агентства (IEA).

В результате столь впечатляющего снижения удельных затрат энергии на единицу ВВП их уровни сильно приблизились к уровням передовых экономик с 2,7 в 2000 г. раз до 1,8 раза в 2010 г., что, однако, также достаточно много.

Данные

Мы используем выборку, размер которой соответствует требованиям однородности данных. Доступность статистики цен на энергоносители сужает количество стран и лет, которые мы могли бы включить в исследование. Поскольку нас интересуют долгосрочные различия экономики в динамике, мы применили панельные данные и анализ динамических панельных данных. Чтобы обеспечить сопоставимость показателей, мы используем переменные дохода по ППС в нашем исследовании. В качестве производственного фактора мы ориентируемся на использование энергии без учета потребления энергии домохозяйствами. Данные исследуемой выборки касаются примерно 69 экономик, включая

страны ОЭСР и СНГ, экономики Азии, Африки и Америки за 2002–2010 гг.

Обозначения данных и источники информации приводятся ниже:

E^1 – потребление энергии производственными секторами, рассчитывается как общий объем энергоснабжения за вычетом потребления домохозяйствами и неэнергетического использования за 2002–2010 гг. (данные представлены в базе данных Международного энергетического агентства);

E^2 – собственное использование энергетики и потребление отрасли (без использования энергии на транспорте) за 2002–2010 гг. (данные представлены в базе данных Международного энергетического агентства);

e^1 – энергоемкость производства, рассчитанная как отношение E^1 к ВВП по ППС. Последняя переменная рассчитана на дату базы данных Всемирного банка за 2002–2010 гг.;

e^2 – энергоемкость отрасли, рассчитанная как отношение E^2 к добавленной стоимости отрасли.

Добавленная стоимость в промышленности была определена в постоянных ценах 2010 года в долларах США. Данный показатель включает отрасли в соответствии с классификатором ISIC Rev.3.1¹ с кодами 10–45. Показатель E^2 , требуемый на основе данных Международного энергетического агентства (IEA), был вычислен таким же образом. Так, согласно ISIC Rev.3.1 при расчете E^2 мы учитывали отрасли добычи полезных ископаемых, производства, электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения и строительства.

DISTE – это фактор сезонного колебания температуры, представляет собой разницу колебания температуры в стране. Рассчитывается показатель как разница в средних значениях температуры, которая наблюдается в январе и июле в период с 2002 года до 2010 года. Показатель измеряется в градусах Цельсия, источником данных является Национальный Центр экологической информации и Национальное управление океанических и атмосферных исследований.

¹ Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности. URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev3_1e.pdf.

INST представляет собой фактор, отражающий состояние институциональной среды. Сам по себе показатель обозначает индекс институциональной силы и был уже использован в наших исследованиях значимости состояния институтов для экономического роста и энергоёмкости. Данные предоставлены Всемирным банком.

В качестве переменной *INST*, измеряющей силу институтов в экономике, мы используем комбинацию (сумму) индексов институтов «эффективность правительства» (Government Effectiveness, *GE*) и «контроль коррупции» (Control of Corruption, *CC*), продуцируемых Всемирным Банком и предоставляемых в базе данных World Governance Indicators:

$$INST = GE + CC \quad (7.1)$$

Первый показатель отражает оценку качества предоставляемых общественных услуг и способности правительства следовать заданным целям, второй – ту ощущаемую меру, в которой власть используется в интересах частных структур и в какой степени эта власть контролируется элитами. Несмотря на то что оба индекса тесно коррелируют друг с другом, их комбинация оказывается более робастной, чем каждый из них в отдельности¹. Очевидно, что между ними имеется определенная комплементарность, важная с позиции объяснения чувствительности экономики к ценовым сигналам. Так, чем выше уровень коррупции, тем выше неявная составляющая транзакционных издержек фирм, осуществляющих инвестиционные проекты, чем ниже качество услуг, предоставляемых государством и менее последовательна его политика, тем выше транзакционные издержки явного характера и менее эффективно работают специальные институты поддержки энергосбережения.

P – средняя стоимость выпуска, рассчитанная как отношение номинального ВВП в долларах США к ВВП по паритету покупательной способности, который представлен в базе данных Мирового банка.

p_E – это средняя цена энергии для конечного промышленного потребителя, рассчитанная по данным из двух источников: база

¹ Как и более робастна по сравнению с другими индексами качества институтов и их комбинациями.

данных IEA – цены потребителей по различным видам энергии; данные (Transition Report, 2010) – тарифы на электроэнергию в переходных экономиках.

Расчет переменных P и P_E для использования в модели спецификации осуществляется следующим образом. Пусть $\bar{P}_{j,2002}^i$ – цена j -го вида энергии в базовом году рассматриваемого периода в экономике i в долларах США за соответствующий период, а \bar{P}_{2002}^i – средний уровень цен в стране i также в базовом году, измеряемый в долях к единице. Мы сначала готовим базовые относительные переменные цен, нормированные к уровню США:

$$P_{j,2002}^i = \frac{\bar{P}_{j,2002}^i}{\bar{P}_{j,2002}^{usa}},$$

$$P_{2002}^i = \frac{\bar{P}_{2002}^i}{\bar{P}_{2002}^{usa}}.$$

Затем мы рассчитываем единую среднюю цену энергии для каждой экономики i как среднюю геометрическую величину из относительных цен всех энергоносителей, по которым имеется информация. Множество индексов таких энергоносителей для базового года и страны i обозначим J_{2002}^i , а количество вошедших в них элементов k_{2002}^i . Таким образом, средняя цена энергии для страны i составит:

$$P_{E,2002}^i = \left[\prod_{j \in J_{2002}^i} P_{j,2002}^i \right]^{1/k_{2002}^i}$$

Для последующих лет мы сначала рассчитываем индексы изменения цен к предыдущему году:

$$ind_{j,t}^i = \frac{\bar{P}_{j,t}^i}{\bar{P}_{j,t-1}^i} \text{ – для цен видов энергии,}$$

$$IND_t^i = \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \text{ – для среднего уровня цен.}$$

Затем рассчитываем средние индексы цен энергии аналогично расчету средней цены для базового года:

$$ind_{E,t}^i = \left[\prod_{j \in J_t^i} ind_{j,t}^i \right]^{1/k_t^i},$$

где $t = 2003, \dots, 2010$, J_t^i и k_t^i – множество индексов энергоносителей, для которых имеются данные о ценах для года t и страны i и количество вошедших в них элементов соответственно.

На заключительной стадии мы рассчитываем цены, используемые непосредственно в модели следующим образом:

$$P_{E,t}^i = P_{E,t-1}^i \cdot ind_{E,t}^i, t = 2003, \dots, 2010,$$

$$P_{j,t}^i = P_{j,t-1}^i \cdot IND_{j,t}^i, t = 2003, \dots, 2010.$$

Методология

Имеющиеся институциональные условия, влияющие на поведения фирм в области реализации инвестиционных проектов, сильно различаются между странами и по группам стран. В основе нашего подхода и спецификации модели лежит представление о том, что эти различия могут влиять на эффективность ценовых сигналов для энергосберегающего поведения. Такие характеристики экономических систем, как верховенство закона, контроль коррупции, качество экономической политики, качество бюрократии, оказываются важными с позиции описания инвестиционного климата, и, на наш взгляд, способны создавать дополнительные стимулы для снижения энергопотребления наряду с ценовыми инструментами регулирования (налогов и штрафов на выбросы). Плохая защита прав собственников, неудачная политика регулирующих органов, высокие уровни коррупции порождают дополнительные риски для инвесторов. Если качество общих экономических институтов низкое, то реализация инвестиционных проектов, в том числе в энергосбережении может сопровождаться высокими транзакционными издержками, связанными с бюрократическим торгом (дополнительные согласования, разрешения, регламенты, коррупция), трудностями с привлечением финансирования. Все это, в конечном итоге, может создавать дополнительные препятствия к энергосберегающему поведению.

По причине неэффективности контроля, в частности, актуальности проблемы принципал – агент, может снижаться результативность использования различных механизмов стимулирования энергосберегающего поведения, таких как выплаты за загрязнение окружающей среды, обязательные минимальные стандарты энергоэффективности, мотивация/информация, консультации, энергоаудит, бенчмаркинг, финансовые и налоговые льготы и т. д. Объявляемая политика государства, направленная на энергосбережение может быть менее эффективной также вследствие высоких транзакционных издержек, не покрываемых выделяемыми государством средствами. Далеко не все транзакционные издержки носят явную или монетарную форму, что, как правило, не учитывается при составлении бизнес-планов.

Поэтому наша рабочая гипотеза такова: эффективность энергосбережения напрямую связана с качеством институтов. Формально мы анализируем реакцию фирм на изменение цен на энергию. Если цена энергии возрастает, то новые энергосберегающие технологии и проекты могут стать прибыльными в реализации, если снижение издержек, связанное с экономией энергии перекрывает рост всех затрат, связанных реализацией проекта, включая транзакционные издержки. Высокая неявная составляющая этих затрат, связанная с дополнительными усилиями на преодоление препятствий к энергосбережению и повышению энергоэффективности, может в значительной степени блокировать инвестиции в проекты по экономии энергии.

В литературе различаются понятия энергоэффективности (energyefficiency) и энергосбережения (energysaving): «Энергоэффективность относится к техническому соотношению между количеством потребляемой первичной или конечной энергии и максимальным количеством доступных энергетических услуг (отопление, освещение, охлаждение, мобильность и т.д.), в то время как энергосбережение конечного использования касается сокращения конечного потребления энергии за счет повышения энергоэффективности или изменения поведения» (Oikonomou, et al., 2009). Как нам кажется, при повышении цен на энергоресурсы меняются характеристики энергопотребителей, соответствующие обеим концепциям. В первую очередь по времени потребление энергии снижается за счет изменения поведения потребителей,

которое становится энергосберегающим. Они не требуют затрат или требуют их в минимальном количестве. Речь идет в большей степени об изменении психологии и привычек, чем о каких-либо инвестициях. Затем в течение определенного периода времени, который может длиться до нескольких лет и даже более (Sweeney, 1984), происходит изменение технологии, когда техническое соотношение между количеством потребляемой первичной или конечной энергии и максимальным количеством доступных энергетических услуг приходит в соответствие с новой структурой цен.

Мы обращаем внимание на то обстоятельство, что скачки цен на энергоносители сыграли определенную роль в формировании современной системы поддержки энергосбережения и энергоэффективности, включая обязательную стандартизацию оборудования, создание рынка энергоэффективности и др., что должно было способствовать усилению и ускорению реакции энергопотребителей на рост цен на энергию. С другой стороны, возможно, что меры политики приобретают доминирующее значение по сравнению с динамикой цен, что было продемонстрировано в 2013–2015 гг., когда именно меры энергетической политики и распространение специальных институтов, поддерживающих энергосбережение, предотвратили снижение энергоэффективности на транспорте, которое можно было ожидать в связи с падением цены нефти на 60% (Energyefficiency..., 2016). Вместе с тем мы допускаем, что рост цен на энергию как драйвер энергоэффективности и энергосбережения не утрачен. В любом случае для дальнейшего роста эффективности и успешности политики, поддерживающей энергосбережение, очень важна правильная работа рынков, обеспечиваемая хорошими базовыми институтами.

В основе наших теоретических представлений лежит концепция транзакционных издержек, с которыми сталкиваются энергопотребляющие фирмы, когда осуществляют энергосберегающие проекты. Плохо работающий рынок и его слабое регулирование означают более высокий уровень этих издержек по сравнению с хорошо работающими рыночными механизмами. Дополнительные издержки могут принимать форму как явных затрат, вызванных потерями времени и усилиями на поиск партнеров, финансирования, подключения к инфраструктуре, так и неявных, вызванных бюрократическим торгом и коррупцией. В (Suslov, 2013)

представлена модель конкурентного сектора экономики со структурой рынка Курно. Показано, что в ответ на рост цены энергии средняя эластичность ценовой энергоемкости фирм этого сектора тем выше по абсолютной величине, чем ниже уровень транзакционных издержек, связанных с реализацией доступных энергосберегающих проектов, призванных компенсировать рост энергоиздержек указанных фирм.

Рассматриваемая концепция заключается в следующем. Пусть типичная фирма некоего экономического сектора сталкивается с ростом первоначальной цены энергии p_E на величину Δp_E . При этом всем n фирмам данного сектора, которые рассматриваются как симметричные, доступен энергосберегающий проект, позволяющий снизить первоначальный уровень затрат энергии E на величину ΔE , но при этом требующий затрат неэнергетического фактора производства в размере ΔC , цена которого составляет p_C . Поскольку нас интересует именно эффект замещения, будем для простоты считать, что эффекта дохода нет, или, что то же, что мы рассматриваем условную функцию спроса на энергетический фактор, и объемы выпуска фирм не меняются ни в случае, если они реализуют проект, ни в случае отказа от его реализации, однако при осуществлении проекта могут возникать дополнительные транзакционные издержки TC . Для того чтобы решить идти на реализацию проекта или нет, менеджер фирмы должен сравнить издержки в обоих случаях, т.е. выбрать:

$$\min\{[\Delta p_E \cdot E], [\Delta p_E \cdot E - (p_E + \Delta p_E) \cdot \Delta E + p_C \cdot \Delta C + TC]\},$$

где выражение в первых квадратных скобках есть прирост затрат фирмы в случае отказа от реализации проекта, а во вторых квадратных скобках – их прирост при принятии проекта и его осуществлении. Таким образом, проект осуществляется при условии, что $p_C \cdot \Delta C + TC < (p_E + \Delta p_E) \cdot \Delta E$.

Допустим, что выполняется $p_C \cdot \Delta C + TC < (p_E + \Delta p_E) \cdot \Delta E$. В этом случае, если величина TC невелика, т.е. если уровень сопряженных с проектом транзакционных издержек мал, то проект будет реализован всеми фирмами, если же он велик, то проект невыгоден и отвергается.

Теперь для простоты дискуссии допустим, что величина TC принимает лишь два значения – низкий уровень TC^L , при котором

проект эффективен, и высокий TC^H , блокирующий его реализацию. Далее предположим, что при определенных экономических условиях из n фирм, входящих в рассматриваемый сектор, k столкнулись с низкими транзакционными издержками и, следовательно, реализовали проект, а $n - k$ из них – с высокими и отвергли проект. Тогда общее использование энергии по сектору сокращается на $k \cdot \Delta E$. Нетрудно теперь рассчитать эластичность условной функции спроса на энергию (энергоемкости) по ее цене ε :

$$\varepsilon = -\frac{k \cdot \Delta E}{\Delta p_E} \cdot \frac{p_E}{n \cdot E} = -\frac{k}{n} \cdot \frac{\Delta E}{\Delta p_E} \cdot \frac{p_E}{E}.$$

И очевидно, что ее уровень по абсолютной величине тем больше, чем выше соотношение $\frac{k}{n}$, которое также характеризует и вероятность для фирмы столкнуться с низкими транзакционными издержками, обозначаемую $prob = \frac{k}{n}$. Указанная величина, если говорить в общем, зависит от инвестиционного климата в данной экономике: чем он лучше, тем менее вероятно для экономического агента столкнуться с высоким уровнем транзакционных издержек. Фактически речь идет о качестве экономических институтов, которые определяют бюрократическую нагрузку на предприятия, качество регулирования, адекватность законодательства и практику его исполнения, доступ к финансированию, развитие инфраструктуры и информационных систем. Недостатки институционального окружения создают барьеры для развития бизнеса, способствуют коррупции и теневой экономике. Кроме того, в условиях плохих институтов недостаточно эффективно могут работать и специальные институты, создаваемые для поддержки и усиления энергосбережения – ввиду актуальности проблемы контроля и морального риска.

Поскольку мы рассматриваем в качестве меры институциональной среды фактор $INST$, согласно интерпретации показателя, чем он выше, тем институты лучше, то можно утверждать, что величина $\frac{d(prob)}{d(INST)} > 0$. Тогда абсолютная величина эластичности энергоемкости есть функция от меры качества институтов: $|\varepsilon| = f(INST)$ и при этом выполняется неравенство $\frac{df}{d(INST)} > 0$.

Наше предположение состоит в том, что указанная взаимосвязь между эластичностью энергопотребления по цене энергии и качеством институционального окружения в той или иной мере характерна для большинства секторов экономики, коль скоро они встроены в рыночные отношения, а, следовательно, входящие в них фирмы чувствительны к изменениям цен. Особо надо сказать о секторе производства и переработки энергии, где эффект дохода при росте цен на виды энергии может быть положительным и вести к увеличению предложения энергии. Однако энергоемкость добычи и переработки энергоресурсов весьма высока, что не может не обуславливать значительные уровни эффектов замещения. Для снижения издержек, связанных с дорожающими затратами энергии здесь также требуются значительные инвестиции, а, следовательно, реализация крупных инвестиционных проектов, которые также могут наталкиваться на институциональные барьеры и связанные с ними препятствия информационного, инфраструктурного и финансового характера.

Думается, что и административный сектор также заинтересован в снижении издержек в той мере, в которой бюджетные ограничения входящих в него организаций являются жесткими. Феномен «мягких» бюджетных ограничений, означающий, что государство проявляет готовность покрывать растущие издержки бюджетных учреждений, есть также институциональное явление, свойственное экономикам с плохими институтами и нестабильными финансовыми системами. В этом случае воздействие ценовых шоков на снижение затрат энергии также будет меньше, чем в экономиках со стабильными финансовыми системами.

Спецификация.

Мы рассматривали две модели – для энергоемкости производственной сферы в целом и для энергоемкости промышленности, используя, однако, общую для них спецификацию:

$$\ln(e_{it}^k) = \beta_0 + \beta_1 \cdot DISTE_{it} + \beta_2 \cdot INST_{it} \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)_{it} + \beta_3 \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right) + \varepsilon_{it}, \quad (7.2)$$

где $INST$ – институциональная переменная; $i = 1, \dots, 69$ (число экономик в выборке); k равно 1 для производственной сферы

в целом и 2 – для промышленности; $t = 2002, \dots, 2010$ (период оценки).

Переменная $INST \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$ представляет собой интерактивный член, который мы используем вслед за Полтеровичем и Поповым (Polterovich, Popov, 2003). Если он оказывается значимым, то воздействие институтов на энергоемкость реализуется через посредство рыночного механизма. С другой стороны, сделав простое преобразование в (7.2), а именно, потенцируя и сгруппировав переменную цены, получаем:

$$e_{it}^k = \exp(\beta_0 + \beta_1 \cdot DISTE_{it} + \varepsilon_{it}) \cdot \left(\frac{P}{p_E}\right)_{it}^{\beta_2 \cdot INST_{it} + \beta_3}.$$

Отсюда замечаем, что величина $-(\beta_2 \cdot INST + \beta_3)$ и есть эластичность энергоемкости по цене энергии и при этом должны выполняться условия $\beta_2, \beta_3 > 0$. Таким образом, возможность непосредственного расчета переменных эластичности на основе параметров оценки модели, объясняет, почему мы используем логарифмы, даже несмотря на то, что переменные цен имеют относительный характер.

Переменная $INST$ удобна тем, что имеет отрицательные значения для стран с плохими институтами и тем большее по абсолютной величине, чем хуже их качество, и, наоборот, для стран с хорошими институтами. Таким образом, коэффициент эластичности по абсолютной величине оказывается больше коэффициента β_3 , в случае плохих институтов и меньше ее – для стран с плохими институтами. Использование данной переменной отражает наше представление о том, что на быстроту и интенсивность реакции энергопотребителей на рост цен на энергию воздействуют как рыночные институты, так и государственные, поскольку она является комбинацией институциональных индексов GE (Government Effectiveness) и CC (Control of Corruption). Первый связан с качеством управления на государственном уровне, второй в большей степени характеризует работу рынка и оба они являются показателями взаимодействия государства и бизнеса. Как нам кажется, наш подход также обосновывается и результатами, полученными в (Fredriksson, et al., 2004).

Таким образом, в случае достаточной значимости переменных цены и интерактивного члена уравнения эластичность энергоинтенсивности по цене для каждой страны в любой момент времени будет зависеть от качества институтов. Сама «эластичность энергоэффективности» по своему смыслу отличается от эластичности спроса на энергию по цене тем, что не учитывает эффекта дохода, а измеряет лишь эффект замещения, что безусловно, лучше описывает результаты энергосбережения.

Результаты

Для расчета эластичностей энергоинтенсивности по цене мы рассмотрели 69 стран за период с 2002–2010 гг., которые отличаются друг от друга уровнем экономического и социального развития. Количество стран, включенных в выборку, объясняется ограниченностью статистической информации, в частности, данных по относительным ценам на энергию. На основе данных по странам мы провели оценку коэффициентов регрессии для расчета эластичности энергоинтенсивности по цене на энергию в зависимости от институционального фактора как для всей экономики в целом (модель 1), так и для сектора производства и переработки энергии (модель 2). На основе оценок коэффициентов для модели 1 мы рассчитали эластичности по цене на энергию для каждого года, используя при расчете значение институционального фактора для данной страны.

Для определения наиболее подходящей модели мы использовали тест Хаусмана, где нулевая гипотеза предполагает, что использование модели со случайными эффектами является более предпочтительным в сравнении с моделью с фиксированными эффектами (Greene, 2008). Тест основан на проверке скоррелированности ошибок с регрессорами, нулевая гипотеза заключается в ее отсутствии. Мы отвергли нулевую гипотезу, что свидетельствует о преимуществе использования модели с фиксированными эффектами, как для первой, так и для второй модели. Кроме того, оценки коэффициентов уравнения при использовании модели с фиксированными эффектами являются состоятельными, в то время как оценки со случайными эффектами – неэффективны. Данный факт зачастую определяет приоритет использования модели с фиксированными эффектами даже вопреки результатам теста Хаусмана (Baltagi, 2005).

Оценки уравнения регрессии представлены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

**Оценки энергоэффективности для экономики в целом
и для сектора производства и переработки энергии в странах мира
(фиксированные эффекты)**

Переменная		Модель 1: Зависимая переменная – логарифм от величины энергопотребления в производственной сфере на единицу ВВП по ППС		Модель 2: Зависимая переменная – логарифм от величины энергопотребления в промышленности на единицу добавленной стоимости в промышленности	
		коэффициент	z-value	коэффициент	z-value
const	β_0	-1,921*	-29,07	-1,41	-15,31
DISTE	β_1	0,003***	1,97	0,0022*	5,44
$INST \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$	β_2	0,0302**	2,77	0,0383**	2,73
$\ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$	β_3	0,303*	9,34	0,727*	6,35

*– значимость при 1%, **– значимость при 5%, ***– значимость при 10%.

Таким образом, мы показали, что согласно уравнению (7.2) для всей сферы производства эластичность энергоинтенсивности по относительной цене на энергию составляет $-(0,0302 \cdot INST + 0,303)$ и зависит от состояния институтов в стране (показателей *GE* (Government Effectiveness) и *CC* (Control of Corruption)). Чем выше показатели, и, следовательно, лучше институциональные условия, тем выше эластичность энергоэффективности по цене по модулю, и, следовательно, тем сильнее будет снижение энергоинтенсивности в случае роста цены. Другими словами, чем выше показатель *INST*, тем более эффективны ценовые сигналы для формирования энергосберегающего поведения для всей экономики, рост отклонения температур в январе и июле на одну десятую приведет к росту энергоинтенсивности на 0,003%. Для сектора промышленности для панельных данных с фиксированными эффектами мы получили значимость как фактора относительных цен на энергию, так и интерактивной переменной. Значимость относительных цен на энергию для сектора выше, чем для всей экономики в целом, что, на наш взгляд, может объясняться как большей чувствитель-

ностью отрасли к росту цен, так и большей однородностью объекта по сравнению со всей производственной сферой. В то же время, значимость фактора институциональной среды для сектора производства и переработки сопоставима с его значимостью для всей экономики. Эластичность энергоинтенсивности по относительной цене на энергию для сектора производства и переработки составляет $-(0,0383 \cdot INST + 0,727)$.

Всего были выполнены оценки эластичности энергоинтенсивности от цены на энергию с учетом институциональной составляющей на основе панельных данных для каждой из 69 стран. Если посмотреть результат по отдельным группам стран (табл. 7.2), то можно отметить, что эластичность по цене для стран ОЭСР выше по модулю, чем для стран СНГ, Восточной Европы и бывших социалистических республик. Также эластичность для стран ОЭСР выше по модулю и мирового уровня по рассматриваемой выборке, что свидетельствует о большей эффективности ценового фактора как инструмента снижения энергоемкости экономики стран. Другими словами, применение регулирующих государственных мер, повышающих цену на энергию для производителей (введение налогов или штрафов) даст больший эффект в странах ОЭСР чем в среднем по миру. Учитывая особенности расчета эластичности энергоинтенсивности согласно предложенной методологии (учета институциональных факторов) можно сделать вывод, что более эффективная политика в области энергетики в этих странах обусловлена именно высоким качеством институтов.

Значения эластичностей по цене с учетом институционального фактора для отрасли промышленного производства по рассматриваемым странам мира продемонстрировали более высокие значения в сравнении с представленными в табл. 7.2. Данный факт может объясняться, на наш взгляд, как большей чувствительностью агентов данного сектора к изменению цен, так и большей однородностью промышленных производителей по сравнению со всей сферой производства (табл. 7.3).

Для учета процесса AR(1), а также решения проблемы эндогенности регрессоров, мы также использовали метод динамических панельных данных. Полученные оценки демонстрируют достаточно высокую значимость и представлены в табл. 7.4.

Таблица 7.2

**Значение эластичностей энергоинтенсивности по цене
по группам стран, %**

Группа стран	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Мир	-0,330	-0,333	-0,333	-0,331	-0,333	-0,332	-0,332	-0,332	-0,332
ОЭСР	-0,402	-0,402	-0,402	-0,397	-0,397	-0,396	-0,395	-0,395	-0,395
СНГ	-0,250	-0,256	-0,254	-0,256	-0,259	-0,258	-0,260	-0,259	-0,258
Страны бывшего соцлагеря	-0,275	-0,281	-0,281	-0,281	-0,283	-0,280	-0,283	-0,282	-0,282
Страны Восточной Европы и Прибалтики	-0,311	-0,317	-0,320	-0,319	-0,318	-0,315	-0,317	-0,318	-0,318

Таблица 7.3

**Значение эластичностей энергоинтенсивности по цене
по группам стран для сектора производства¹, %**

Группа стран	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Мир	-0,758	-0,761	-0,762	-0,760	-0,761	-0,760	-0,760	-0,760	-0,760
ОЭСР	-0,818	-0,821	-0,820	-0,815	-0,814	-0,812	-0,811	-0,812	-0,811
СНГ	-0,695	-0,703	-0,700	-0,703	-0,706	-0,706	-0,708	-0,706	-0,706
Страны бывшего соцлагеря	-0,691	-0,696	-0,697	-0,697	-0,699	-0,696	-0,698	-0,699	-0,699
Страны Восточной Европы и Прибалтики	-0,734	-0,736	-0,741	-0,740	-0,740	-0,734	-0,737	-0,739	-0,739

¹ Сектор производства включает добычу полезных ископаемых, обрабатывающие производства, электро-, газо- и водоснабжение, строительство.

Таблица 7.4

**Расчетная энергоёмкость в производственном секторе
в странах мира (оценки Ареллано-Бонда)**

Показатели	Модель 1	Модель 2
$\ln e$ (лаг1)	0,721*	0,971*
$\ln e$ (лаг2)	0,126	0,019
DISTE	0,002	0,001
$\ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$	0,621*	1,28*
$\ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$ (лаг1)	–	0,03
$INST \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$	0,02**	–0,01
$INST \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)$ (лаг1)	–	0,6802*
Constant	–0,361*	–0,041
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences	$z = -1,72$ Pr > z = 0,086	$z = -1,82$ Pr > z = 0,069
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences	$z = 0,94$ Pr > z = 0,345	$z = 0,53$ Pr > z = 0,598
Sargan test of overid. restrictions: (Not robust, but not weakened by many instruments)	chi2(52) = 62,02 Prob > chi2 = 0,161	chi2(52) = 541,45 Prob > chi2 = 0,000
Hansen test of overid. restrictions (Robust, but weakened by many instruments)	chi2(52) = 45,58 Prob > chi2 = 0,723	chi2(52) = 64,30 Prob > chi2 = 0,936
Hansen test excluding group	chi(2) = 10,29 Prob > chi2 = 0,173	chi(2) = 65,14 Prob > chi2 = 0,242
Difference (null H = exogenous)	chi2(14) = 14,49 Prob > chi2 = 0,414	chi2(14) = –0,84 Prob > chi2 = 1

*– значимость при 1%, **– значимость при 5%.

Как и для панельных данных с фиксированными эффектами мы обнаружили значимость институционального фактора – регрессора $INST \cdot \ln\left(\frac{P}{p_E}\right)_{it}$ для всей экономики, и его лагового значения

для сектора производства, что подтверждает высказанное предположение о важности его учета при расчете эластичности по цене. В то же время на динамических панельных данных климатическая переменная не продемонстрировала своей значимости.

При оценке динамических панельных данных мы использовали лаги регрессоров (относительной цена на энергию и $INST \cdot \ln\left(\frac{P}{P_E}\right)$) в два периода в качестве инструментальных переменных. Тесты Ареллано-Бонда для AR(1) и AR(2) отвергают гипотезу о наличии автокорреляции первого и второго порядка для обеих моделей. Тест Саргана на качество инструментальных переменных может ошибочно отвергнуть верную гипотезу (как в нашем случае для второй модели) в случае наличия гетероскедстичности. Однако тот факт, что тест Саргана и Хансена принимает гипотезу о качестве инструментальных переменных, как для первой так и для второй рассматриваемой модели говорит в пользу полученных оценок.

Значимость институционального фактора как в краткосрочном, так и долгосрочном плане для всех отраслей экономики для рассматриваемых стран свидетельствует об устойчивости полученных оценок, поддерживая нашу первоначальную гипотезу о важности его учета при расчете эффективности ценового фактора в вопросе регулирования энергопотребления.

Таким образом, применив в исследовании как анализ панельных данных с фиксированными индивидуальными эффектами, так и динамические панельные данные для всей сферы производства в рассматриваемых странах, так и для сектора промышленности и переработки энергии, мы показали, что факторы состояния рыночных институтов способны оказывать влияние на уровень энергоинтенсивности как в краткосрочном, так и долгосрочном плане. На основе значимости факторов при анализе панельных данных были рассчитаны эластичности энергоинтенсивности с 2002–2010 гг. для 69 стран мира.

Мы эмпирически показали, что на энергоинтенсивность влияют не только ценовой фактор, но и качество экономических институтов. Хорошее качество институтов (положительное значение переменной $INST$) помогает увеличить чувствительность энергоинтенсивности к изменению цены на энергию, тем самым повышая эффективность инструментов политики, воздействующих через це-

ны на энергию. Высокое качество институтов свидетельствует о наличии благоприятных условий для эффективного взаимодействия бизнеса и управления, повышая эффективность регулирования.

В то же время плохие рыночные институты способны снизить эффективность чувствительности энергопотребителей к изменению цен на энергию, отрицательное значение состояния рыночных институтов (показателя *INST*) приводит к снижению общего показателя эластичности энергоинтенсивности. Так, для стран СНГ низкое качество институтов приводит к снижению оценок эластичности энергоемкости по цене энергии, что означает и меньшую эффективность и мер политики, направленных на энергосбережение, и действующих через цены.

Расчитанные по предложенной методологии эластичности энергоинтенсивности по цене энергии для стран ОЭСР оказались по абсолютной величине самыми высокими, что говорит о наибольшей чувствительности энергоинтенсивности к росту цены, а также повышает эффективность регулирующих мер (таких как налоги и штрафы за выбросы). В период с 2002–2010 гг. среднее значение эластичности для стран СНГ оказалось на 35 процентов ниже по модулю, чем для стран ОЭСР, страны Балтии и Восточной Европы также отстают от развитых экономик на 20 процентов. Указанный факт, на наш взгляд, свидетельствует о том, что в рассматриваемый период времени экономические агенты в странах СНГ, Восточной Европы и Балтии имели более слабые стимулы для снижения энергопотребления по сравнению с развитыми странами. Применение регулирования с целью интенсификации использования энергосберегающих технологий не имело должного эффекта ввиду низкой чувствительности потребления энергии к изменению цены на энергию.

Мы предполагаем, что проведенный анализ позволит увидеть новые аспекты в области политики стимулирования энергосбережения. Меры, предпринимаемые правительствами, призванные воздействовать через цены, такие как дополнительные налоги и выплаты, не всегда приводят к желаемым результатам, и могут быть нивелированы факторами, осложняющими работу рынка и взаимодействие бизнеса и правительства. Похожие выводы были сделаны в работе (Gillingham, et al., 2009), где отмечается важность развития рыночных механизмов для усиления стимулов для рациональных экономических агентов к более интенсивному энергосбережению.