

Оценивание влияния инноваций на экономическое благосостояние страны

В статье предложен метод оценивания влияния инноваций на уровень благосостояния страны. Используемая модель представляет собой транслог-функцию для описания подушевого ВВП, в качестве объясняющих переменных которой, наряду с «классическими» макропоказателями, рассматриваются индикаторы инновационного развития страны. Построенные методом главных компонент индикаторы инновационного развития аппроксимируют инновационность двух факторов производства — трудовых ресурсов страны и ее капитала. Расчеты проводятся на основе ежегодных статистических данных Международного института развития менеджмента (International Institute for Management Development). Модель для нескольких кластеров стран позволяет выявить зависимость и степень влияния проводимых мероприятий в сфере повышения инновационности страны на уровень ее благосостояния.

Ключевые слова: валовой внутренний продукт, транслог-функция, инновации, метод главных компонент, pooled-модель, кластер, тест Чоу.

1. Введение

В течение последних нескольких десятилетий структурные сдвиги в мировой экономике значительно усилили роль инноваций в жизни страны. В мире хорошо известны примеры стран, которые совершили гигантский скачок в уровне благосостояния благодаря повышению инновационности своей экономики. Пожалуй, один из наиболее ярких примеров — грандиозный рост, который продемонстрировала экономика Финляндии за последние 50 лет. Если в 1950-х годах экономику этой страны можно было охарактеризовать лишь как аграрную, то уже в 2000-х она признана устойчивой и лидирующей среди экономик других малых государств. Финский экономический успех нельзя назвать случайным, в 1990-е годы государство сделало ставку на телекоммуникации, способствовало выходу национальной продукции, прежде всего компании «Nokia», на мировой рынок. В результате принятых мер рост ВВП страны за десятилетие превысил 35%.

Другим впечатляющим примером влияния инноваций на экономику страны является Малайзия, которая за последние несколько лет превратилась в лидера по экспорту высокотехнологичной продукции (чипов, компьютеров, бытовой техники). Ее активное участие в аутсорсинге высокотехнологичной продукции транснациональных корпораций привело к высоким темпам роста ВВП страны.

Приведенные выше примеры свидетельствуют о существовании возможностей для обеспечения динамичного и устойчивого развития экономики страны. Однако для начала самого развития необходимо выявить те инновационные ресурсы страны, которые в совокупности с эффективной экономической политикой послужат источником роста экономики.

Следует отметить, что для экономики России задача поиска «инновационных ресурсов» входит в разряд приоритетных, поскольку попытки, предпринятые в последнем десятилетии по созданию национальной инновационной системы, фактически не привели к ощутимым результатам. Тем временем страны, которые «нащупали» свои возможности по повышению инновационности, все более и более прогрессируют и выходят на траекторию недостижимости для слаборазвитых экономик. Если в ближайшее время на национальном уровне не будут предприняты какие-либо эффективные меры в области генерирования и применения инноваций, Россия с высокой степенью вероятности рискует превратиться в сырьевой придаток более развитой части мира.

В данной статье представлена модель для показателя ВВП страны на душу населения, принятого в качестве аппроксимации уровня ее благосостояния. Модель описывает зависимость подушевого ВВП от ряда показателей, включающих интегральные индикаторы инновационного развития трудовых ресурсов и капитала.

В основу эконометрической модели, используемой при оценивании влияния инноваций на уровень развития экономики страны, была положена *транслог-функция* (Christensen et al., 1973), правда с опущенными вторыми производными факторами¹.

Интегральные индикаторы уровня инновационного развития, построенные по ранее предложенной методологии (Айвазян, 2003), представляют собой определенным образом модифицированные первые главные компоненты нескольких показателей, объединенных в блоки.

Анализ проводился для 49 стран, предварительно объединенных в однородные в некотором смысле группы.

Следует подчеркнуть, что такого рода исследования, включающие количественную оценку интегрального влияния инноваций на те или иные показатели социально-экономического развития стран, автору неизвестны.

2. Описание модели влияния инноваций на экономическое развитие стран

Построение модели для зависимости подушевого ВВП от инноваций в сфере труда и капитала состоит из нескольких этапов. Первый этап включает в себя типологизацию рассматриваемых стран. Следующий этап содержит описание инновационных блоков и метод построения инновационных индикаторов. На третьем этапе мы выведем основное уравнение для оценивания зависимости показателя ВВП на душу населения от ряда интересующих нас факторов.

2.1. Типологизация стран

Участвующие в анализе 49 стран, ввиду их неоднородности, были разбиты на кластеры по следующим трем признакам: 1) логарифм валового внутреннего продукта по паритету покупательной способности (ВВП по ППС) на душу населения; 2) экспорт высоких технологий; 3) уровень фундаментальных исследований (World Competitiveness Yearbook, 1997–2007). Пер-

¹ Ввиду недостаточного для оценки десяти факторов количества наблюдений.

вый признак аппроксимирует текущий уровень жизни в стране, второй определяет уровень развития и применения высоких технологий, наконец, третий косвенно отражает способность генерировать высокотехнологичную продукцию. В построенном трехмерном пространстве методом *k*-средних (например, Айвазян, Мхитарян, 2001) с использованием пакета анализа SPSS-16 было выделено несколько ярко выраженных кластеров (см. табл. П1 Приложения):

- относительно более развитые страны (22 страны);
- относительно менее развитые страны (23 страны, в том числе Россия);
- кластер стран, условно называемых «азиатскими тиграми» (4 страны).

В табл. 1 приведены значения центров кластеров в трехмерном пространстве.

Таблица 1. Центры кластеров для трех групп стран

Переменная	1-й кластер (22 страны)	2-й кластер (23 страны)	3-й кластер (4 страны)
Логарифм ВВП на душу населения	4.557	1.625	2.565
Уровень развития фундаментальной науки	6.703	4.410	6.290
Экспорт высоких технологий	2.706	1.351	7.874

2.2. Построение инновационных индикаторов

Индикаторы инновационного развития, введенные в модель благосостояния страны, в соответствии с методологией (Айвазян, 2003) представляют собой модифицированные *первые главные компоненты* (ПГК) унифицированных данных по двум блокам частных критериев.

Блок развития и применения современных технологий (INK).

1. Технологическая кооперация.
2. Развитие и применение технологий.
3. Фундаментальные исследования.
4. Обмен знаниями между бизнесом и университетами.

Блок развития трудовых ресурсов (INL).

1. Система образования.
2. Экономическая грамотность.
3. Квалифицированные инженеры.
4. Навыки использования информационных технологий.

Для трех кластеров с помощью EViews 5.1 были рассчитаны первые главные компоненты по блокам:

- а) применения современных технологий и их дальнейшего развития;
- б) развития трудовых ресурсов, результаты которых представлены в табл. П2 Приложения.

Доля объясненной первой главной компоненты общей дисперсии первого кластера стран для каждого инновационного индикатора на всем временном интервале не опускается ниже 0.5.

В кластере развивающихся стран для блока инноваций в сфере технологий ситуация аналогичная, однако, для блока развития трудовых ресурсов в 2002–2003 гг. доля объясненной дисперсии оказалась несколько ниже 0.5.

Наконец, для кластера стран азиатского региона первая главная компонента (ПГК) инновационного блока технологий в значительной степени объясняет общую дисперсию (до 0.99 в отдельные годы). Для второго блока инноваций — инноваций в сфере труда — доля объясненной ПГК дисперсии варьируется от 0.62 до 0.88.

2.3. Описание модели

Как отмечалось ранее, при анализе использовалась транслог-функция. Основными преимуществами уравнений такого типа являются возможность интерпретации коэффициентов уравнения как показателей эластичности зависимой переменной по объясняющим факторам, а также большая по сравнению с другими функциями гибкость в определении влияния факторов на зависимую переменную. Следуя (Christensen, et al., 1973), рассмотрим уравнение вида:

$$\begin{aligned} \ln(GDP/N)_{it} = & a_0(t) + a_1(t)\ln(K/N)_{it} + a_2(t)\ln(l/L)_{it} + a_3(t)\ln(INK)_{it} + a_4(t)\ln(INL)_{it} + \\ & + a_5(t)\ln(INK)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it} + a_6(t)\ln(INL)_{it} \cdot \ln(l/L)_{it} + a_7(t)\ln(INK)_{it} \cdot \ln(l/L)_{it} + \\ & + a_8(t)\ln(INL)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (1)$$

где в каждый момент времени $t = 1997, 1998, \dots, 2007$ оценивается модель типа *cross-section* (Greene, 2002); $\ln(GDP/N)_{it}$ — логарифм ВВП по ППС на душу населения для страны i в году t ; $\ln(K/N)_{it}$ — логарифм валовых инвестиций в основной капитал (ОК) на душу населения для страны i в году t ; $\ln(l/L)_{it}$ — логарифм доли занятости от общего состава рабочей силы для страны i в году t (параметр l/L использован для стандартизации фактора: l — число занятых, L — численность рабочей силы); $\ln(INK)_{it}$ — логарифм ПГК инновационного блока развития и применения современных технологий для страны i в году t ; $\ln(INL)_{it}$ — логарифм ПГК инновационного блока развития труда для страны i в году t ; $\ln(INK)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it}$ — прямой инновационный эффект технологий (технологий на капитал) для страны i в году t ; $\ln(INL)_{it} \cdot \ln(l/L)_{it}$ — прямой инновационный эффект труда (инновации в сфере труда на рабочую силу) для страны i в году t ; $\ln(INK)_{it} \cdot \ln(l/L)_{it}$ — перекрестный инновационный эффект технологий (технологий на рабочую силу) для страны i в году t ; $\ln(INL)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it}$ — перекрестный инновационный эффект труда (инновации в сфере труда на капитал) для страны i в году t ; ε_{it} — ошибки модели, оцениваемой в году t (для страны i); $a_0(t), a_1(t), a_2(t), a_3(t), a_4(t), a_5(t), a_6(t), a_7(t), a_8(t)$ — коэффициенты модели при переменных (неизвестные параметры).

3. Реализация модели

Далее для трех кластеров стран приведены результаты эконометрического анализа модели влияния инноваций на уровень их благосостояния. Оценивание производится методом наименьших квадратов для каждого кластера стран отдельно по данным каждого года.

3.1. Кластер развитых стран

Оценивая модель типа (1) по данным кластера развитых стран, приходим к модели следующего вида:

$$\ln(GDP/N)_{it} = \hat{a}_1(t) \ln(K/N)_{it} + \hat{a}_2(t) \ln(INL)_{it} \cdot \ln(l/L)_{it} + \hat{a}_3(t) \ln(INL)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it} + e_{it}. \quad (2)$$

В частности, для последнего оцениваемого года, т. е. для $t = 2007$, модель принимает вид:

$$\ln(GDP/N)_i = 1.209 \cdot \ln(K/N)_i + 0.851 \cdot \ln(INL)_i \cdot \ln(l/L)_i - 0.454 \cdot \ln(INL)_i \cdot \ln(K/N)_i + e_i, \quad (i = 1, 2, \dots, 22). \quad (2')$$

Результаты оценивания для всех $t = 1997, 1998, \dots, 2007$ приведены в табл. ПЗ Приложения.

О качестве модели можно судить по парному коэффициенту корреляции между реальными значениями $\ln(GDP/N)$ и его расчетным значением (применение R^2 ввиду отсутствия в модели константы некорректно). Для большинства временных тактов парный коэффициент корреляции превышает 0.5.

На рис. 1 представлено графическое изображение динамики значений коэффициентов при факторах модели (для развитых стран).

Значения коэффициентов

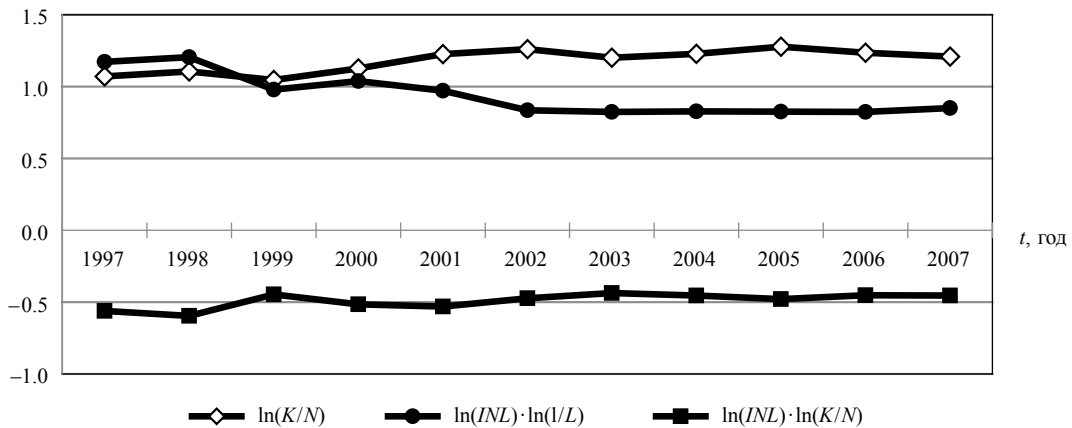


Рис. 1. Динамика оценок параметров факторной модели для кластера развитых стран

На всем временном интервале значение оцененного коэффициента при переменной $\ln(K/N)_i$ — величина значимо-положительная и варьируется в пределах от 1.046 до 1.261.

Значение оцененного параметра $\hat{a}_2(t)$ при переменной прямого эффекта инноваций на производство труда на долю занятости $\ln(INL)_i \cdot \ln(l/L)_i$ колеблется по годам в интервале от 0.823 до 1.205 и также является значимым.

Коэффициент $\hat{a}_3(t)$ при перекрестном эффекте инноваций труда на валовые инвестиции в основной капитал $\ln(INL)_i \cdot \ln(K/N)_i$ принимает отрицательные значения, которые варьи-

руются в пределах от -0.595 до -0.437 . Наряду с мультиколлинеарностью, одним из возможных объяснений отрицательного значения данного коэффициента можно назвать запаздывание результатов ввода инноваций в сфере труда. А именно: повышение качества трудовых ресурсов страны, как правило, происходит через определенный промежуток времени после проведения инновационных мероприятий. Запаздывающий характер результатов инноваций в сфере труда обычно связывают с периодом обучения в вузах, средних профессиональных и других учебных заведениях.

Детальный анализ динамики оценок параметров модели говорит о том, что на рубеже 2000–2001 гг. произошли некоторые изменения в значениях коэффициентов. По итогам проведенного обобщенного теста Чоу², отвергающего нулевую гипотезу, поскольку P -значение составило 0.023, были выявлены структурные сдвиги в модели.

Другими словами, временной интервал 1997–2007 гг. может быть условно разделен на два временных отрезка, объединенная модель (pooled-модель) (Greene, 2002), построенная на каждом из них, более точно описывает поведение зависимой переменной. Общий вид моделей (2) на различных временных отрезках не меняется, однако, меняются качество моделей, а также значения коэффициентов: на втором временном интервале усиливается влияние валовых инвестиций на душу населения, и одновременно с этим ослабевает зависимость ВВП от прямого и перекрестного эффектов инноваций в сфере труда.

3.2. Кластер развивающихся стран

Структура итоговой зависимости ВВП от имеющихся факторов также имеет вид (2). В табл. П4 Приложения приведены значения оцененных коэффициентов модели для всех рассматриваемых временных интервалов, в частности, для последнего оцениваемого, для $t = 2007$, модель принимает вид:

$$\ln(GDP/N)_i = 1.318 \cdot \ln(K/N)_i + 0.489 \cdot \ln(INL)_i \cdot \ln(I/L)_i - 0.338 \cdot \ln(INL)_i \cdot \ln(K/N)_i + e_i, \\ (i = 23, 24, \dots, 45). \quad (3)$$

О качестве модели можно судить по значению парного коэффициента корреляции между реальными значениями $\ln(GDP/N)$ и его расчетным значением (применение R^2 из-за отсутствия в уравнении свободного члена некорректно). Для всего исследуемого временного интервала парный коэффициент корреляции принимает значения, превышающие 0.9, и это свидетельствует о том, что модель (3) объясняет поведение ВВП существенно более точно, чем модель (2), относящаяся к кластеру развитых стран.

На рис. 2 представлено графическое изображение динамики значений коэффициентов при факторах модели (для развивающихся стран).

Отметим, что для всего рассматриваемого временного интервала значение оценки коэффициента при переменной, отвечающей за уровень валовых инвестиций в основной ка-

² Обобщенный тест Чоу интерпретируется для большего, чем пара, числа выборок, нулевая гипотеза которого для рассматриваемого случая выглядит следующим образом (Ратникова, 2007): $H_0: a_{1997} = a_{1998} = \dots = a_{2007} = a_{pooled}$.

Значения коэффициентов

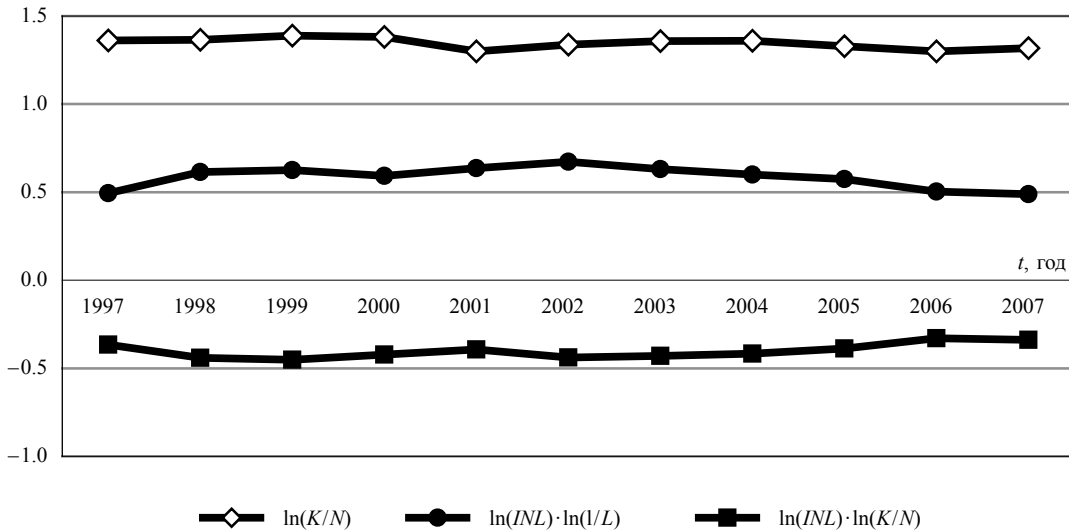


Рис. 2. Динамика оценок параметров факторной модели для кластера развивающихся стран

питал — $\ln(K/N)_t$, является величиной положительной и варьируется в пределах от 1.318 до 1.389.

Коэффициент $\hat{a}_2(t)$ при переменной прямого инновационного эффекта труда принимает значение в интервале от 0.489 до 0.637 для разных лет.

И, наконец, коэффициент при перекрестном эффекте инноваций труда на валовые инвестиции в ОК — $\ln(INL)_t \cdot \ln(K/N)_t$, как и в случае первой группы стран, принимает отрицательные значения, которые варьируются в пределах от -0.441 до -0.329. Как и для предыдущей группы стран, наряду с мультиколлинеарностью, объяснением может служить запаздывающий характер результатов инноваций в сфере труда.

Все оценки параметров значимы на 0.1%-ном уровне.

Как и в предыдущем случае, был проведен анализ динамики значений оценок коэффициентов. Обобщенный тест Чоу, P -значение которого равно 0.311, не отвергает гипотезу о том, что объединенная модель (т.е. основанная на данных всего рассматриваемого временного отрезка) является наилучшей среди моделей, учитывающих структурный сдвиг на рубеже 2004–2005 гг. Результат оценивания этой объединенной модели по панельным данным для кластера развивающихся стран имеет вид:

$$\ln(GDP/N)_{it} = 1.343 \cdot \ln(K/N)_{it} + 0.609 \cdot \ln(INL)_{it} \cdot \ln(I/L)_{it} - 0.414 \cdot \ln(INL)_{it} \cdot \ln(K/N)_{it} + e_{it},$$

$$(i = 23, 24, \dots, 45; \quad t = 1997, \dots, 2007). \quad (3')$$

Возможность объединения моделей подушевого ВВП для всех 23 стран кластера косвенно подтверждает схожие траектории роста валовых внутренних продуктов, а также схожие ключевые факторы, определяющие динамику ВВП этих стран.

Оценивание влияния инноваций на экономическое благосостояние страны

3.3. Кластер азиатских стран

Учитывая малое число стран, попавших в кластер азиатских стран, анализ был построен следующим образом. Сначала по данным каждого фиксированного года (*cross-section data*) проводился анализ лишь парных регрессий логарифма подушевого валового внутреннего продукта на каждый из регрессоров уравнения (1) в отдельности. Это позволило составить приближенное представление о сравнительной объясняющей силе каждого из рассматриваемых регрессоров (характеризующейся абсолютной величиной соответствующего парного коэффициента корреляции). Конечно, статистическая достоверность выводов, базирующихся на таком анализе, весьма низка и условна. Большей статистической достоверностью характеризуются выводы, основанные на объединенной (*pooled*) модели, построенной затем по панельным данным 1997–2007 гг.

Остановимся на результатах этого двухэтапного анализа подробнее. Итак, результирующая объединенная на всем временном интервале для данного кластера модель, не отвергаемая тестом Чоу (*P*-значение равно 0.482), имеет вид:

$$\ln(GDP/N)_{it} = 1.004 \cdot \ln(K/N)_{it} + 3.303 \cdot \ln(INL)_{it} + e_{it},$$

($i = 46, 47, 48, 49; \quad t = 1997, \dots, 2007$). (4)

Как и для двух предыдущих страновых групп, о качестве модели данного кластера стран можно судить по парному коэффициенту корреляции между реальными значениями $\ln(GDP/N)$ и его расчетным значением. Для большинства временных тактов парный коэффициент корреляции принимает значения, превышающие 0.9.

Как и в случае кластера развивающихся стран, возможность объединения моделей подушевого ВВП для всех четырех стран кластера косвенно подтверждает схожие траектории роста валовых внутренних продуктов, а также одинаковые ключевые параметры, определяющие динамику ВВП этих стран.

Интерпретировать оцененные коэффициенты модели (4) можно следующим образом: ввиду значимой доли высокотехнологичных производств в валовом выпуске стран рассматриваемого кластера инвестиции в основной капитал, наряду с инновациями в сфере труда, в большей мере определяют поведение подушевого ВВП этих стран.

Другими словами, инновации в сфере труда для кластера стран Азии оказывают более значимое влияние, чем инновации в сфере технологий.

4. Траектории роста России

По итогам типологизации ряда стран, проведенной в начале исследования методом *k*-средних, было выявлено, что российская экономика имеет наименьшее расстояние до центра второго кластера. Поэтому анализ влияния инноваций на экономику нашей страны можно провести с учетом тех результатов, которые получены при оценивании модели для кластера относительно менее развитых стран.

Поскольку итоговым результатом анализа зависимости ВВП от инноваций стала объединенная для всех лет модель (3'), то при гипотезе о том, что на рубеже 2007–2008 гг.

не произошло никаких технологических сдвигов (по крайней мере) для экономики России, можно оценить влияние инноваций для нашей страны на основе полученного уравнения.

Сравним эти результаты с теми, которые основаны на оценке аналогичной модели только по российским данным периода 1997–2007 гг.

$$\ln(GDP/N)_t = 1.326 \cdot \ln(K/N)_t + 1.006 \cdot \ln(INL)_t \cdot \ln(I/L)_t - 0.641 \cdot \ln(INL)_t \cdot \ln(K/N)_t + e_t, \quad (5)$$

($t = 1997, \dots, 2007$).

При сравнении результатов двух моделей можно выявить следующие факты.

- Коэффициент при переменной логарифма валовых инвестиций в основной капитал уменьшился незначительно, т. е. объединенная модель достаточно точно приближает характер зависимости переменных $\ln(K/N)$ и $\ln(GDP/N)$.
- Коэффициент при прямом инновационном эффекте труда значительно возрос (с 0.61 до 1.01), что указывает на особо острую нехватку квалифицированной рабочей силы на российском рынке труда.
- Коэффициент при перекрестном инновационном эффекте труда возрос по абсолютному значению. Тем не менее, если учесть знак коэффициента, можно сделать вывод о том, что для условий российской экономики положительный эффект в производственном секторе от повышения качества рабочей силы имеет более запаздывающий характер, чем в среднем для стран второго кластера.

5. Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно подвести следующие итоги.

1. Общим результатом для всех трех кластеров стран является значимость инновационной компоненты в сфере труда при объяснении динамики валового продукта страны.
2. Для первого и второго кластеров анализируемая модель имеет один и тот же общий вид (2). Для кластера азиатских стран объединенная модель принимает вид (4).

Анализ коэффициентов построенных моделей (табл. 2) позволяет сделать следующие выводы.

Таблица 2. Сводные результаты моделирования

Кластер		$\ln(K/N)$	$\ln(INL) \cdot \ln(L)$	$\ln(INL) \cdot \ln(K/L)$	Парный коэффициент корреляции
Развитых стран	1997–2000	1.101	1.105	–0.539	0.496
	2001–2007	1.209	0.859	–0.459	0.606
Развивающихся стран		1.343	0.609	–0.414	0.923
		$\ln(K/N)$	$\ln(INL)$		
Стран Азии		1.004	3.303		0.929

3. Отличительной чертой кластера развитых стран является бóльшая зависимость уровня их благосостояния от инновационных эффектов, чем от уровня инвестиций в капитал, поскольку обеспеченность этих стран капитальными ресурсами относительно высока. Следовательно, для наращивания технологического и, как следствие, экономического преимущества развитые страны направляют свои усилия на разработку инноваций.

4. Для кластера менее развитых стран характерна большая значимость фактора валовых инвестиций в основной капитал; 23 рассмотренных в рамках данного кластера стран не обладают достаточным количеством физического капитала, поэтому для них уровень инвестиций в ОК — более значимый фактор, чем для стран первого кластера.

5. Для самого малочисленного кластера стран Азии объединенная модель включает две переменные: подушевые инвестиции в основной капитал и инновации в сфере труда, высокое абсолютное значение коэффициента при последней свидетельствует о важной роли инноваций в данной сфере. Качество трудовых ресурсов стран во многом определяет динамику их валового продукта, поскольку его значительную долю занимает продукция сборочных стадий производства высоких технологий.

6. Таким образом, общая тенденция в области инноваций в первую очередь связана с повышением эффективности труда. В рамках данной инновационной направленности странам необходимо проводить политику, основанную на совершенствовании системы образования, системы повышения квалификации или переквалификации кадров, улучшать экономическую инфраструктуру в сфере рынка труда.

Список литературы

Айвазян С. А., Мхитарян В. С. (2001). *Прикладная статистика и основы эконометрики. Т. 1. Теория вероятности и прикладная статистика*. М.: Юнити.

Айвазян С. А. (2001). *Прикладная статистика и основы эконометрики. Т. 2. Основы эконометрики*. М.: Юнити.

Айвазян С. А. (2003). К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения. *Экономика и математические методы*, 39 (2), 33–53.

Ратникова Т. А. (2007). *Введение в эконометрический анализ панельных данных*. М.: ГУ-ВШЭ.

Christensen L. R., Jorgenson D. W., Lau L. J. (1973). Transcendental logarithmic production frontiers. *The Review of Economics and Statistics*, 55 (1), 28–45.

Greene W. H. (2002). *Econometric analysis*, 5th ed., New York University.

Mairesse J., Mohnen P. (2002). Accounting for innovation and measuring Innovativeness: An illustrative framework and an application. *American Economic Review*, (92), 226–230.

Word Competitiveness Yearbook (WCY) 1997–2007. International Institute for Management Development, <http://www.imd.ch/about/keyfacts/history.cfm>.

Приложение

Таблица III. Состав кластеров стран*

<i>i</i>	Кластер 1	<i>i</i>	Кластер 2	<i>i</i>	Кластер 3
1	Австралия (1.146)	23	Аргентина (1.205)	46	Малайзия (1.444)
2	Австрия (1.200)	24	Бразилия (0.979)	47	Сингапур (2.963)
3	Бельгия (1.730)	25	Венгрия (2.459)	48	Тайвань (2.611)
4	Великобритания (1.216)	26	Венесуэла (1.646)	49	Филиппины (3.625)
5	Германия (0.948)	27	Греция (1.769)		
6	Гонконг (2.085)	28	Индия (2.045)		
7	Дания (0.289)	29	Индонезия (1.808)		
8	Израиль (1.928)	30	Испания (1.905)		
9	Ирландия (2.068)	31	Италия (2.155)		
10	Исландия (2.029)	32	Китай (3.784)		
11	Канада (1.024)	33	Колумбия (1.577)		
12	Люксембург (5.619)	34	Мексика (1.627)		
13	Нидерланды (1.415)	35	Польша (1.024)		
14	Новая Зеландия (1.875)	36	Португалия (0.981)		
15	Норвегия (2.211)	37	Россия (0.490)		
16	Республика Корея (2.583)	38	Словакия (0.816)		
17	США (2.098)	39	Словения (1.748)		
18	Финляндия (0.850)	40	Таиланд (2.488)		
19	Франция (0.844)	41	Турция (1.604)		
20	Швейцария (1.582)	42	Чехия (1.416)		
21	Швеция (0.625)	43	Чили (0.916)		
22	Япония (0.753)	44	Эстония (1.327)		
		45	ЮАР (1.019)		

* в скобках обозначены расстояния стран до центра кластера, к которому каждая из них относится.

Таблица П2. Доли объясненной дисперсии для трех кластеров стран по инновационным блокам

Год	Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3	
	<i>INK</i>	<i>INL</i>	<i>INK</i>	<i>INL</i>	<i>INK</i>	<i>INL</i>
1997	0.605	0.526	0.559	0.755	0.964	0.645
1998	0.717	0.529	0.634	0.834	0.989	0.659
1999	0.619	0.542	0.660	0.840	0.964	0.663
2000	0.655	0.502	0.663	0.883	0.975	0.768
2001	0.805	0.695	0.700	0.607	0.838	0.842
2002	0.768	0.724	0.711	0.479	0.872	0.595
2003	0.749	0.725	0.665	0.468	0.879	0.673
2004	0.715	0.673	0.557	0.547	0.862	0.798
2005	0.706	0.707	0.614	0.545	0.627	0.626
2006	0.781	0.684	0.693	0.642	0.886	0.884
2007	0.652	0.584	0.742	0.549	0.780	0.845

Таблица П3. Оцененные коэффициенты моделей кластера развитых стран

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
$\ln(K/N)$	1.071	1.106	1.046	1.127	1.227	1.261	1.201	1.228	1.277	1.235	1.209
$\ln(INL) \cdot \ln(L)$	1.172	1.205	0.979	1.039	0.971	0.835	0.824	0.828	0.826	0.823	0.851
$\ln(INL) \cdot \ln(K/N)$	-0.561	-0.595	-0.446	-0.515	-0.531	-0.473	-0.437	-0.454	-0.478	-0.452	-0.454

Таблица П4. Оцененные коэффициенты моделей кластера развивающихся стран

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
$\ln(K/N)$	1.361	1.365	1.389	1.381	1.299	1.337	1.357	1.359	1.328	1.299	1.318
$\ln(INL) \cdot \ln(L)$	0.494	0.614	0.625	0.592	0.637	0.673	0.631	0.599	0.574	0.503	0.489
$\ln(INL) \cdot \ln(K/N)$	-0.366	-0.441	-0.451	-0.422	-0.394	-0.438	-0.429	-0.416	-0.387	-0.329	-0.338