

**Тема: «Моделирование влияния технологического развития на экономический рост»**

**Цель:** разработка экономико-математической модели экономического роста догоняющей экономики, учитывающей каналы передачи технологического трансферта и условия их работоспособности, и её эмпирическая оценка на основе данных по регионам РФ.

**Задачи:**

- систематизировать современные теоретические и эмпирические подходы в области моделирования экономического роста и выявить на их основе ключевые факторы научно-технического прогресса, каналы диффузии технологий, а также условия, потенциально влияющие на эффективность этих каналов;
- построить теоретическую модель экономического роста страны технологического последователя, одновременно учитывающую ключевые каналы диффузии технологий и основные условия их работоспособности;
- обосновать на основе построенной теоретической модели необходимость учёта условий привлечения и эффективной адаптации заимствуемых технологий при исследовании экономического роста страны технологического последователя;
- провести сравнительный анализ эконометрических методов, используемых для оценки моделей экономического роста с учетом факторов НТП, и выяснить целесообразность их применения для исследования влияния технологического развития на экономический рост регионов РФ;
- оценить разработанную модель догоняющего роста для регионов РФ, а также для групп регионов, классифицированных по уровню доходов на душу населения и направлению специализации;
- провести анализ различий в наборе факторов НТП, оказывающих влияние на экономический рост групп регионов РФ, классифицированных по уровню доходов на душу населения и направлению специализации;
- разработать рекомендации проведения экономической политики для различных групп регионов РФ в области стимулирования технологического развития.

Поставленные цель и задачи исследования определили следующую **структуру работы:**

**ВВЕДЕНИЕ***ГЛАВА 1. Основные подходы к моделированию влияния факторов НТП на экономический рост*

1.1 Основные теоретические подходы к моделированию экономического роста с учетом факторов НТП

1.2 Каналы влияния факторов НТП на экономический рост

1.3 Обзор эмпирических подходов к учету факторов НТП в моделях экономического роста

1.4 Национальная инновационная система российской экономики

1.5 Выводы

*ГЛАВА 2. Модель экономического роста с учетом диффузии технологий*

2.1 Модель экономического роста догоняющей экономики с постоянной численностью населения

2.2 Модель экономического роста догоняющей экономики с учетом динамики человеческого капитала

2.3 Выводы

*ГЛАВА 3. Эконометрическое оценивание влияния факторов НТП на экономический рост регионов России*

3.1 Предварительный анализ данных

3.2 Методика эконометрического оценивания

3.3 Моделирование влияния факторов НТП на экономический рост регионов России

3.4 Выводы

*Заключение**Список литературы**Приложения*

## 1. Основные подходы к моделированию влияния факторов НТП на экономический рост

На основе обзора теоретических работ по эндогенной теории роста выявлено, что основными факторами НТП являются:

- человеческий капитал (Barro, 2010; Bowman, 2007; Park, 2006);
- инвестиции в НИОКР (Papageorgiou, 2006);
- степень открытости экономики (Acemoglu, Zilibotti, 2002);
- прямые иностранные инвестиции (Fedderke, Romm, 2006);
- уровень развития институтов (Aghion, Alecina, 2007);
- уровень конкуренции на рынке промежуточной продукции (Aghion P., Bloom N., 2004);
- степень близости к технологической границе (Aghion, Blundell, 2006);
- степень развития финансовых институтов (Levine, 2001);
- степень наделённости страны фактором производства (Acemogly, 2003; Aghion P., Askenazy P., 2008);
- географическое положение (Keller W., 2002);
- международная трудовая миграция (Beine M., Docquer F., 2006).

**Таблица 1. Классификация эндогенных моделей экономического роста по факторам НТП**

Факторы НТП	Конкурентная рыночная структура		Монополистическая рыночная структура	
	Модели с производственным сектором	Модель Рамсея	Модель растущего разнообразия товаров	Модель ступенек качества
Человеческий капитал	Weng, 2006 (+); Павлова, 2002 (+); Jones, 1995 (+); Mankiw, Romer, Weil, 1992 (+)	Papageorgiou, 2005 (+); Chou Y., 2006 (+); Acemoglu, 2008 (+)	Romer, 1990 (+), Kitagawa, 2008 (+)	Aghion, Meghir, 2004 (+)
Международная торговля	Weng, 2006 (+)	Rattso J., Stokke H.E., 2012 (+);	Acemoglu, 2007 (+/-)	-
Прямые иностранные инвестиции	Weng, 2006 (+)	Rattso J., Stokke H.E., 2012 (+); De Mello, 1997 (+/-); Fedderke, Romm, 2006 (+/-)	Berthelemy, Demurger, 2000 (+/-)	Borensztein, 1998 (+)
Институциональная среда	-	Chou Y., 2006 (+)	Romer, 1990 (+); Acemoglu, Aghion, Zilibotti, 2002 (+/-) Acemoglu, 2007 (+);	Aghion, Howitt, 2005 (+)

\*В скобках указано направление влияния фактора на НТП и экономический рост («+» - положительное, «-» - отрицательное, «+/-» - неоднозначное)

### Выводы:

1. Роль человеческого капитала существенна как для стран с инновационной экономикой, определяющих положение технологической границы, так и для стран-имитаторов, получающих технологический трансферт через основные каналы диффузии технологий. Человеческий капитал оказывает как прямое, через повышение производительности сектора производства конечной продукции, так и косвенное воздействие на темпы экономического роста. Каналами косвенного влияния человеческого капитала на экономический рост являются внутренние и иностранные инвестиции, производительность сектора НИОКР, образовательного сектора, институциональная среда, а также каналы заимствования технологий.
2. Участие в международной торговле может оказывать неоднозначное воздействие на темпы экономического роста в зависимости от расстояния страны до «мировой технологической границы». Либерализация торговли является существенной по мере

приближения страны к мировой технологической границе, обеспечивая доступ к более дешевым и производительным инвестиционным товарам, увеличивая скорость адаптации технологий. Однако, высокая степень открытости экономики отстающих стран может усилить их специализацию на низкотехнологичных видах производств и замедлить темпы технологического развития.

3. Прямые иностранные инвестиции могут оказывать как положительное влияние на темпы экономического роста через увеличение накопления основного капитала, внешние эффекты от трансфера технологий, эффект «технологического бумеранга», усиление тесноты экономических связей между отечественными предприятиями и предприятиями, созданными путем прямого инвестирования. Однако, замедление долгосрочных темпов экономического роста может быть вызвано вытеснением внутренних инвестиций иностранными.
4. Темпы экономического роста и стран-инноваторов, и стран-имитаторов технологий положительным образом зависят от состояния формальных институтов (например, степени защиты прав собственности, в частности интеллектуальной). Однако, институты, способствующие догоняющему развитию (наличие крупных фирм, развитость банковской системы), могут препятствовать экономическому росту на инновационном этапе (мелкие фирмы, конкурентная среда, развитость фондового рынка).
5. Непроработанным в теоретической литературе по экономическому росту остается направление, связанное с построением комплексной модели, учитывающей одновременно основные каналы диффузии технологий и условия их работоспособности. Существующие модели эндогенного экономического роста либо изучают влияние отдельных факторов НТП на экономический рост, либо учитывают взаимодействие каналов трансфера технологий с человеческим капиталом, либо отдельно исследуют вопрос влияния институтов на экономический рост.

## 2. Походы и методы оценки влияния факторов НТП на темпы экономического роста

**Таблица 2. Классификация эмпирических работ по факторам НТП**

Факторы НТП	Моделирование экономического роста		Моделирование совокупной факторной производительности
	Пространственная выборка	Панельный подход	Панельный подход
Человеческий капитал	Павлова Н. (2001) (OLS), Bowman(2007) (OLS),	Cohen D., Soto M. (2007), (FE,IV) Barro (1992) (SUR) Park J. (2006) (OLS, IV) Barro (2010) (FE, IV)	Aghion, Meghir (2004 ) (IV) Barro, Lee (2000) (IV)
Международная торговля	Weng (2006) (OLS) Павлова (2001) (OLS)	Schiff M. (2009) (IV); Acemoglu, Zilibotti (2002) (IV)	Pottelsberghe B., Lichtenberg F. (2001) (FE)
Прямые иностранные инвестиции	Berthelemy, Demurger (2000) (OLS), Павлова (2001) (OLS)	Borensztein, (1998) (2SLS), Makki S., Somwaru A. (2004) (SUR)	Pottelsberghe B., Lichtenberg F. (2001), (FE)
Институциональная среда, социальный капитал	Аксомак S., Weel B. (2009) (3SLS), Полтерович, Попов, Тонис (2009) (OLS)	Baldacci (2008) (FE), Aghion P., Alecina A. (2007); (FE)	Chow (2006) (FE), Schiff M. (2009) (FE)

### Выводы:

1. Наблюдается значимое положительное влияние человеческого капитала, степени развитости формальных и неформальных институтов на экономический рост

различных групп стран. Прямые иностранные инвестиции и международная торговля, как факторы диффузии технологий оказывают положительное влияние на динамику и выпуска, и степень этого влияния усиливается по мере роста уровня человеческого капитала.

2. Прямые иностранные инвестиции являются более эффективным каналом передачи технологического трансферта, чем импорт машин и оборудования, как в развитых, так и в развивающихся странах.
3. Набор факторов НТП и направление их влияния различаются для стран, расположенных вблизи технологической границы и отдаленных от неё. Например, степень открытости экономики может оказывать отрицательное или незначимое влияние на темпы роста отстающих стран и положительное влияние на динамику выпуска стран-лидеров.
4. Решение проблемы эндогенности в рамках оценивания модели экономического роста с учетом факторов НТП возможно на основе метода инструментальных переменных, использования значений объясняющих переменных в базовом периоде, а также системного обобщенного метода моментов.

### 3. Моделирование экономического роста с учетом каналов диффузии технологий и условий их работоспособности

В диссертационной работе предложена модификация модели Рамсея в дискретной постановке с учетом подхода Раттсо и Стокке (Rattso J., Stokke H.E., 2012) к моделированию сектора производства конечной продукции и сектора НИОКР.

Моделирование производственного сектора и сектора НИОКР в модели Раттсо и Стокке:

$$Y_t = (A_t L_t)^{\alpha_1} (K_t^D)^{\alpha_2} (K_t^F)^{1-\alpha_1-\alpha_2} \quad (1),$$

$$\dot{A}_t = \lambda (K_{F,t} / K_t)^\theta \left(1 - \frac{A_t}{A_{F,t}}\right) \quad (2).$$

$Y_t$  - совокупный выпуск,  $L_t$  - численность рабочей силы,  $K_t^D$  - накопление внутреннего капитала,  $K_t^F$  - накопление иностранного капитала,  $A_t$  - уровень развития технологий страны технологического последователя,  $A_{F,t}$  - уровень развития технологий, соответствующий «мировой технологической границе»,  $\lambda > 0, \theta > 0, \alpha_1, \alpha_2 \in (0,1)$ .

Авторы исследуют влияние торговых барьеров на процесс имитации технологий и переходную динамику страны технологического последователя.

#### Модифицированная модель

Задача оптимизации потребительского поведения репрезентативного домашнего хозяйства:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \ln C_t \cdot \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^t \rightarrow \max_{C_t} \quad (3)$$

Вместо рабочей силы в модели используется величина человеческого капитала, отражающая не только количественную, но и качественную составляющую рабочей силы. Уравнение динамики человеческого капитала имеет вид:

$$H_{t+1} = (1 - \delta_H) H_t + E(u_H H_t)^\sigma, \quad (4)$$

где  $\delta_H$  - норма амортизации человеческого капитала,  $u_H$  - доля человеческого капитала, используемая для его формирования,  $E$  - параметр производительности сектора производства человеческого капитала,  $\sigma$  - эластичность человеческого капитала в момент времени  $t+1$  по величине человеческого капитала, используемого при его формировании в момент времени  $t$ .

К ограничениям, которые учитывает потребитель при максимизации функции полезности, относятся уравнение ресурсного ограничения (5) и уравнение динамики капитала (6).

$$C_t + I_t^D = w_{Yt} u_Y H_t + R_t^D K_t^D \quad (5)$$

где  $I_t^D$  - инвестиции во внутренний капитал,  $K_t^D$  - запас внутреннего капитала,  $R_t^D$  - реальный процент по внутреннему капиталу  $w_{Yt}$  - реальная заработная плата в секторе производства конечных товаров,  $u_Y$  - доля человеческого капитала, используемая в секторе производства конечных товаров.

Накопление внутреннего капитала происходит в соответствии с уравнением (6):

$$K_{t+1}^D = (1 - \delta_K) K_t^D + I_t^D \quad (6)$$

Производственная функция репрезентативной фирмы имеет форму Кобба-Дугласа:  $Y_t = A_t (u_Y H_t)^{\alpha_1} (K_t^D)^{\alpha_2} (K_t^F)^{1-\alpha_1-\alpha_2}$ , где  $u_Y$  - доля человеческого капитала, используемая в производстве конечной продукции ( $u_Y + u_H = 1$ ), НТП нейтральный по Хиксу.

При нахождении общего экономического равновесия в модели учитывается уравнение динамики технологической границы:

$$A_{t+1} - A_t = \lambda_0 \left( \frac{K_t^F}{K_t^F + K_t^D} \right)^\theta \cdot \left( 1 - \frac{A_t}{A_{Ft}} \right) \cdot \left( \frac{H_t}{H_{Ft}} \right), \quad (7)$$

где  $H_{Ft}$  - уровень человеческого капитала развитой экономики.  $\frac{H_t}{H_{Ft}}$  представляет собой

отставание в уровне человеческого капитала принимающей технологической страны от уровня человеческого капитала стран-лидеров. Чем меньше подобное отставание, тем выше абсорбционная способность (способность заимствовать технологии) догоняющей экономики.

$\lambda_0 \cdot \left( \frac{K_t^F}{K_t^F + K_t^D} \right)^\theta$  - функция адаптации технологий, значение которой определяет

скорость приспособления иностранных технологий в отечественной экономике,  $\lambda_0 > 0$  - параметр, характеризующий степень развития институтов адаптации заимствуемых технологий;  $\theta$  - эластичность динамики производительности по доле иностранного капитала в общем объеме капитала,  $\frac{A_t}{A_{Ft}}$  - технологический разрыв (technology gap) или расстояние до мировой технологической границы.

Разница между иностранной и внутренней ставками процента в стационарном состоянии равна премии за риск и характеризует уровень развития институтов привлечения иностранных технологий развивающейся страны:  $\bar{R}^F - \bar{R}^D = \varphi$ , где  $\varphi \geq 0$ .

В результате решения задач динамической оптимизации поведения потребителя и фирмы и нахождения общего экономического равновесия при помощи решения системы разностных уравнений (12 уравнений, 12 неизвестных ( $Y_t, C_t, K_t^D, K_t^F, I_t^D, R_t^D, R_t^F, A_t, w_{Yt}, u_Y, u_H, H_t$ )) темпы роста выпуска и ряда других эндогенных переменных модели на единицу человеческого капитала в стационарном состоянии равны нулю.

Зависимость уровня выпуска от параметров модели в стационарном состоянии:

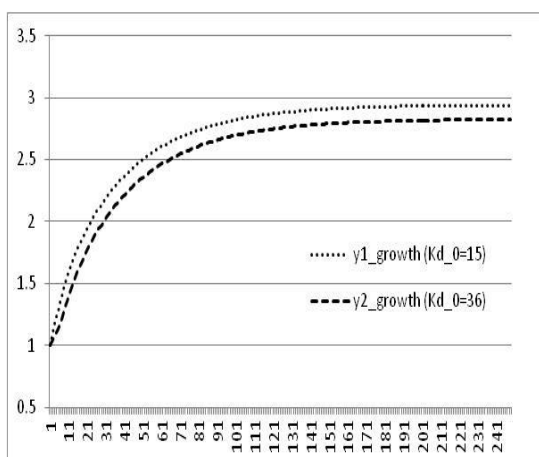
$$\bar{Y} = (1 - \bar{u}_H)^{\alpha_1} \bar{H} \cdot \left( \frac{\alpha_2}{\rho + \delta} \right)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \cdot \left( \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\rho + \delta + \varphi} \right)^{\frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1}}$$

**Анализ чувствительности переходной траектории к начальным условиям и параметрам модели**

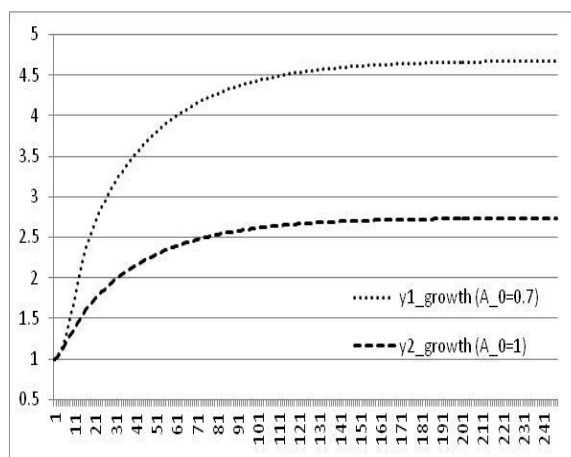
Значения параметров, используемых при симуляции, основываются на результатах ряда зарубежных исследований по вычислимым моделям экономического роста.

**Таблица 3 Значения параметров, используемых при симуляциях**

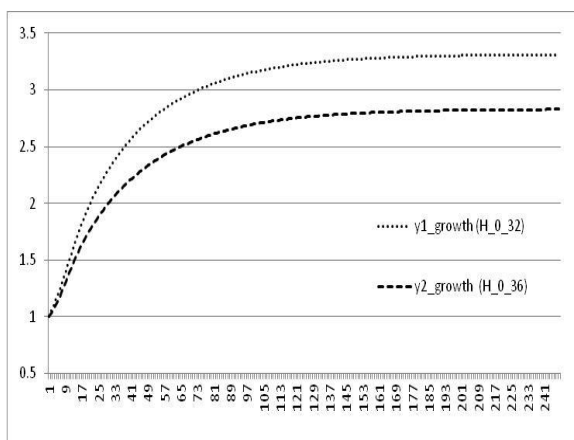
Параметр	Описание
$\alpha_1 = 0,7$	эластичность выпуска по рабочей силе
$\alpha_2 = 1 - \alpha_1 - \alpha_2 = 0,15$	эластичность выпуска по внутреннему и иностранному капиталу видам капитала
$\delta_K = 0,1$	норма выбытия физического капитала
$\rho = 0,04$	норма дисконтирования
$\lambda_0 = 0,5$	производительность сектора имитации технологий
$\theta = 3$	эластичность совокупной факторной производительности по доле иностранного капитала в общем объеме капитала
$\varphi = 0,04$	премия за риск
$\delta_H = 0,1$	норма выбытия человеческого капитала
$E=1$	параметр производительности сектора производства человеческого капитала
$\sigma = 0,5$	эластичность человеческого капитала в момент времени t+1 по человеческому капиталу, затрачиваемому на его производство



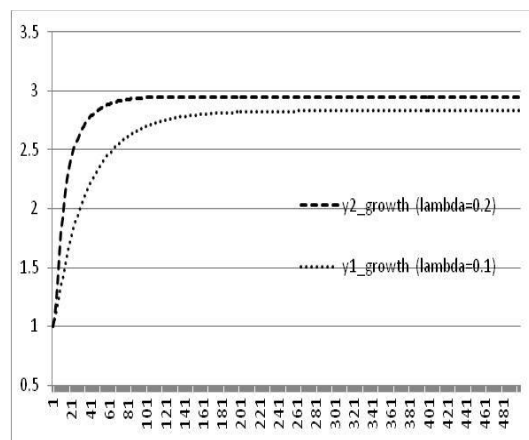
**Рисунок 1** Траектории накопленных темпов экономического роста при разных начальных значениях внутреннего капитала ( $K_0^D = 15 / K_0^D = 36$ )



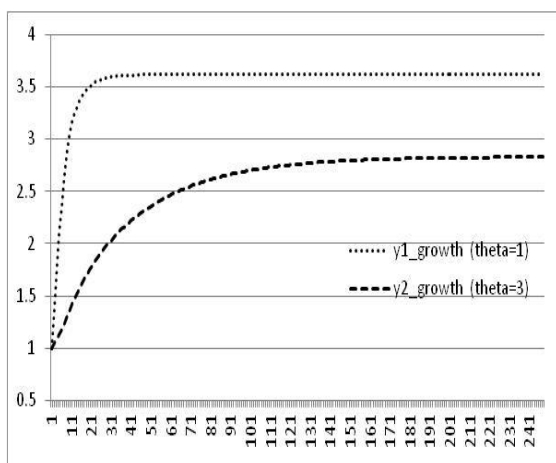
**Рисунок 2** Траектории накопленных темпов экономического роста при разных начальных значениях уровня развития технологий ( $A_0 = 0.7 / A_0 = 1$ )



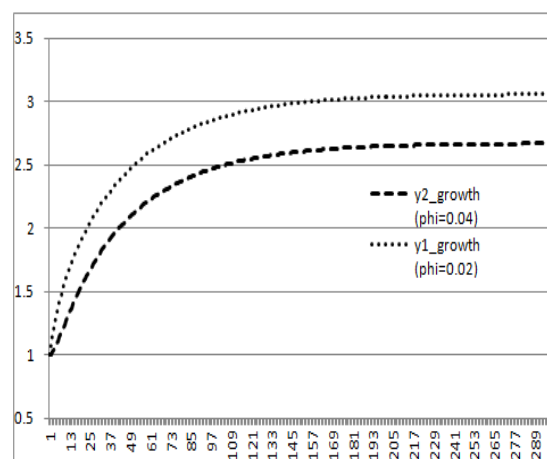
**Рисунок 3** Траектории накопленных темпов экономического роста при разных начальных значениях уровня человеческого капитала ( $H_0 = 32 / H_0 = 36$ )



**Рисунок 4** Траектории накопленных темпов экономического роста при разных значениях параметра скорости приспособления ( $\lambda_0 = 0.1 / \lambda_0 = 0.2$ )



**Рисунок 5** Траектории накопленных темпов экономического роста при различных значениях параметра эластичности производительности по доле иностранного капитала в общем объеме капитала ( $\theta=1/\theta=3$ )



**Рисунок 6** Траектории накопленных темпов экономического роста при разных значениях премии за риск ( $\varphi = 0.02 / \varphi = 0.04$ )

### Выводы:

1. Относительно высокий уровень внутреннего капитала в базовом периоде соответствует более медленным темпам экономического роста. Относительно низкий уровень начальных условий означает большую удаленность страны от технологической границы, большую скорость накопления иностранного капитала и более высокий потенциал адаптации иностранных технологий (эффект «низкой базы»).
2. Меньшему стартовому значению производительности соответствуют более высокие темпы экономического роста. Чем дальше страна отстоит от технологической границы, тем большим потенциалом экономического роста, основанного на имитациях, она обладает. Большая технологическая отсталость страны позволяет экономике расти ускоренными темпами благодаря внутренним и иностранным инвестиционным вложениям. Однако, по мере приближении к технологической границе существенным становится переход на инновационный этап развития для обеспечения прежних темпов экономического роста.
3. Чем выше премия за риск (ниже уровень развития институтов), тем ниже темпы экономического роста. Низкий уровень развития институтов обуславливает высокую ставку процента привлечения иностранного капитала, что существенно замедляет процесс передачи технологического трансферта, роста общего уровня производительности и темпов экономического роста.
4. Чем более производительным является сектор НИОКР, т.е. чем выше скорость адаптации новых технологий, тем быстрее темпы экономического роста. Уровень производительности сектора НИОКР может быть обусловлен наличием институтов, стимулирующих эффективное освоение зарубежных технологий (например, центров передачи технологического трансферта).
5. Чем больше значение параметра ( $\theta$ ), тем более чувствительной является производительность сектора НИОКР к доле иностранного капитала в общем объеме капитала. Это означает, что слабая инвестиционная привлекательность экономики, незначительный приток иностранного капитала, низкая степень открытости экономики существенно замедляют темпы экономического роста. Подобная ситуация может наблюдаться в странах, приблизившихся к технологической границе и замедливших свое развитие в связи с недостаточной степенью либерализации экономики.

#### 4. Эконометрическое оценивание влияния факторов НТП на экономический рост регионов России

Подходы к эконометрическому оцениванию влияния факторов НТП на экономический рост регионов РФ:

1. Использование *пространственной выборки*, при этом объясняемой переменной является средний темп роста реального ВРП на душу ЭАН с 2000 г. по 2008 г.
2. Использование *панельных данных*, при этом за объясняемую переменную принимается средний темп роста ВРП на душу ЭАН за периоды 2001-2004 гг., 2005-2008 гг.
3. Использование *панельных данных*, при этом за объясняемую переменную берется ежегодный темп роста реального ВРП на душу ЭАН, сглаженный фильтром НР, за период 2001-2008 гг.

##### 1. Пространственный подход

Общий вид оцениваемой модели роста:

$$vpr\_per\_cap_i = \beta_0 + \beta_1 vpr\_per\_cap\_0_i + \beta_2 n_i + \beta_3 inv\_to\_vpr_i + \beta_4 HC_i + \beta_5 F_i + \beta_6 HC_i \cdot F_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

где  $i = 1, \dots, 79$ ;  $HC$  – показатели уровня человеческого капитала,  $F$  – факторы диффузии технологий и другие факторы НТП,  $\varepsilon_i$  – случайная ошибка.

**Таблица 4** Результаты оценки модели экономического роста для 79 субъектов РФ в период 2000-2008 гг.

*Объясняемая переменная:* средний темп роста реального ВРП на душу экономически активного населения ( $vpr\_per\_cap$ ).

Объясняющие переменные	Все регионы	Кластеры регионов по направлению специализации		Группы регионов по уровню доходов на душу населения		
		Регионы, специализирующиеся на добывающих отраслях пром-ти	Регионы, специализирующиеся на обрабатывающих отраслях пром-ти	Регионы с низким уровнем дохода	Регионы со средним уровнем дохода	Регионы с высоким уровнем дохода
Константа	158.9*** (23.8)	95.2*** (1.94)	100.3*** (1.75)	206.0*** (28.6)	109.1*** (2.073)	105.0*** (0.610)
vpr_per_cap_0				-2.3*10 <sup>-4</sup> *** (7.4*10 <sup>-5</sup> )	-1.3*10 <sup>-4</sup> *** (2.36*10 <sup>-5</sup> )	
n	-0.542*** (0.238)			-0.920*** (0.270)		
high_ed_0			0.164** (0.0681)			
npe_0		0.641*** (0.181)			0.268*** (0.0689)	
inv_to_vrp_0	0.104** (0.0416)	0.183*** (0.0496)	0.120** (0.0529)		0.0949** (0.0472)	*
imp_to_vrp_0		*			*	
fdi_0		*				0.276*** (0.0820)
imp_to_vrp* high_ed_0						0.0066** (0.0030)
ind_inst_pot_0			1.0465** (0.422)	4.170** (1.81)	0.917*** (0.308)	
Число наблюдений	79	13	31	28	30	20



R <sup>2</sup> adj	0.11	0.76	0.32	0.35	0.64	0.51
--------------------	------	------	------	------	------	------

## 2. Панельный подход

Общий вид оцениваемой модели роста:

$$vpr\_per\_cap_{it} = \beta_0 + \theta_i + \beta_1 vpr\_per\_cap\_0_{it} + \beta_2 n_{it} + \beta_3 inv\_to\_vpr_{it} + \beta_4 HC_{it} + \beta_5 F_{it} + \beta_6 HC_{it} \cdot F_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где  $i = 1, \dots, 79$ ;  $t = 1, 2$ ;  $\theta_i$  - индивидуальный эффект объекта  $i$ ;  $\varepsilon_{it}$  - случайная ошибка.

**Таблица 5** Результаты оценки модели экономического роста для 79 субъектов РФ за периоды 2001-2004 гг., 2005-2008 гг. (модель с фиксированными эффектами)  
Объясняемая переменная: средний темп роста реального ВРП на душу экономически активного населения ( $vpr\_per\_cap$ ).

Объясняющие переменные	Все регионы	Кластеры регионов по направлению специализации		Группы регионов по уровню доходов на душу населения		
		Регионы, специализирующиеся на добывающих отраслях пром-ти	Регионы, специализирующиеся на обрабатывающих отраслях пром-ти	Регионы с низким уровнем дохода	Регионы со средним уровнем дохода	Регионы с высоким уровнем дохода
Константа	106.1*** (3.501)	96.5*** (5.88)	215.5*** (37.7)	129.7*** (4.82)	100.3*** (4.14)	117.2*** (4.79)
vpr_0	-0.8*10 <sup>-4</sup> *** (2.3*10 <sup>-5</sup> )		-1.2*10 <sup>-4</sup> ** (5.42*10 <sup>-5</sup> )	-5.3*10 <sup>-4</sup> *** (1.3*10 <sup>-4</sup> )		-1.0*10 <sup>-4</sup> *** (3.1*10 <sup>-5</sup> )
n			-1.0059** (0.379)			
mid_prof_ed_0	0.219** (0.0977)	0.253* (0.139)			0.408** (0.174)	
inv_to_vrp* mid_prof_ed_0	0.00614** (0.00259)	0.00986* (0.00490)				0.00848* (0.00433)
inv_to_vrp* high_ed_0			0.00699* (0.00414)			
inv_to_vrp* npe_0				0.0140** (0.00512)		
ind_soc_risk_0		-2.750* (1.37)				
ind_law_risk_0				-2.46* (1.38)		
Число наблюдений	158	26	64	56	60	42
Число объектов	79	13	33	28	30	21
R <sup>2</sup> within	0.25	0.34	0.35	0.48	0.16	0.38

### Выводы:

1. Роль человеческого капитала в равномерном экономическом развитии регионов является существенной. Человеческий капитал, характеризуемый уровнем образования занятого населения, оказывает как непосредственное прямое, так и косвенное (через ряд каналов) влияние на темпы роста реального ВРП на душу экономически активного населения. Непосредственное положительное влияние на темпы экономического роста как в целом по всем регионам России, так и по ряду отдельных кластеров оказывает доля занятых со средним профессиональным образованием в общей численности занятых, что может свидетельствовать о наличии

- существенного потенциала роста за счет инвестиций в образование и повышение уровня человеческого капитала.
2. Уровни человеческого капитала, значимые для экономического роста, различаются для групп регионов. Доля занятых с высшим образованием является значимой только для обрабатывающих регионов, в то время, как экстенсивный тип развития добывающих регионов требует занятых преимущественно с начальным и средним профессиональным уровнями образования.
  3. Повышательная динамика инвестиций в основной капитал положительно сказывается на темпах экономического роста для всего пула регионов России и для части отдельных групп субъектов. Совместное положительное влияние инвестиций и человеческого капитала на темпы роста наблюдается также для большинства групп регионов, что не отвергает гипотезу Mulligan and Sala-i-Martin (1992) о большей инвестиционной привлекательности регионов с более высоким уровнем человеческого капитала.
  4. По результатам проведенного оценивания выявлено, что процесс передачи технологического трансферта из зарубежных стран в регионы России по каналам прямых иностранных инвестиций частному сектору, а также импорта машин и оборудования является весьма слабым. Данный факт связан с недостатком условий для привлечения и эффективной адаптации зарубежных технологий (слабая степень развития институтов, сокращение уровня человеческого капитала). Слабая степень развития институтов, нестабильность прав собственности, процветание рейдерства и коррупции, сращивание бизнеса и власти, препятствующее честной рыночной конкуренции существенным образом дестимулируют приток иностранного капитала. Помимо этого, отмечаемое многими российскими экономистами, в т.ч. Зубаревич Н.В., сокращение уровня человеческого капитала в России, связанное в недоинвестированием в образовательный сектор и «утечкой умов», также отрицательным образом сказывается на притоке иностранных технологий и их эффективном освоении.
  5. Процесс повышения производительности, частично связанный с заимствованием технологий наблюдается в добывающих регионах, а также в регионах с высоким уровнем доходов на душу населения. Однако, привлекательность данных регионов для иностранных инвесторов в продолжение исследуемого периода в первую очередь определялась конъюнктурой мировых сырьевых рынков.
  6. Слабая степень развития институтов, нестабильность прав собственности, рейдерство, коррупция, сращивание бизнеса и власти являются сдерживающими факторами экономического роста российских регионов, с частности по причине малой абсорбционной способности экономики.

#### **5.Формулирование рекомендаций для учета при разработке политики стимулирования технологического развития регионов**

1. В ситуации слабой инвестиционной привлекательности российских регионов, обуславливающей низкую скорость протекания процесса заимствования технологий, представляется целесообразным улучшить качество институциональной среды путем совершенствования законодательной и судебной систем, минимизации нестабильности распределения прав собственности на предприятиях.
2. Формирование институтов, способствующих эффективной адаптации иностранных технологий, (центров трансферта технологий, источников долгосрочного финансирования, крупных промышленных предприятий, совместных исследовательских лабораторий и т.д.) представляется необходимым условием экономического роста регионов России на переходном к инновационному этапу развития.

3. Уровень квалификации работников имеет как прямое, так и косвенное влияние на экономический рост, следовательно, поощрение создания программ развития человеческого капитала способствует как имитационной, так и инновационной активности экономики регионов РФ.
4. Внешние эффекты от прямых иностранных инвестиций положительным образом сказываются на темпах роста регионов России, в связи с этим рекомендуется формировать стимулы для тесного взаимодействия отечественных и иностранных предприятий, например, путём предоставления налоговых льгот.
5. На начальном этапе развития регионов РФ путем заимствования технологий предлагается учитывать степень их отсталости от «мировой технологической границы» при выборе поколения приобретаемых технологий. Представляется целесообразным использование новейших иностранных технологий преимущественно на этапе перехода к инновационной стадии развития.
6. Наиболее актуальным для бедных регионов и регионов со средним уровнем доходов является повышение уровня человеческого капитала в виде доли занятого населения со средним профессиональным и высшим образованием на основе создания программ развития человеческого капитала, что может привести не только к повышению производительности труда, но и эффективности освоения технологического трансфера.

#### **Основные выводы и результаты исследования**

1. Проведена систематизация современных теоретических подходов в области моделирования экономического роста и выявлены ключевые факторы научно-технического прогресса. Переход к инновационной стадии развития для развивающихся стран, отстающих от «мировой технологической границы», связан с заимствованием, адаптацией передовых зарубежных технологий.
2. Представлена подробная характеристика работы основных каналов диффузии технологий и условия эффективности их функционирования. Рассмотрены основные экономико-математические модели, описывающие механизм функционирования каждого из каналов. Проанализированы эмпирические подходы к оценке влияния факторов диффузии технологий на темпы экономического роста, включающие панельный подход и пространственную выборку.
3. Разработана модель экономического роста страны технологического последователя, отличающаяся от уже существующих одновременным учетом ключевых каналов передачи технологического трансфера (прямых иностранных инвестиций и международной торговли) и условий их работоспособности в виде человеческого капитала и институциональной среды.
4. На основании разработанной модели установлено, что благоприятная институциональная среда оказывает повышательное влияние на абсорбционную способность экономики и темпы экономического роста как через повышение инвестиционной привлекательности догоняющей экономики (защита прав собственности, в том числе интеллектуальной), так и через увеличение эффективности адаптации иностранных технологий (создание центров трансфера технологий, возможностей долгосрочного кредитования).
5. На основании разработанной модели, а также её эмпирической проверки на примере регионов РФ показано, что влияние человеческого капитала на темпы экономического роста в переходном состоянии осуществляется как непосредственно через участие в процессе производства конечной продукции, так и косвенно через создание необходимых условий эффективного освоения иностранного капитала.
6. На основании эмпирических расчетов установлено, что непосредственное положительное влияние на темпы экономического роста как в целом по всем регионам России, так и по ряду отдельных кластеров оказывает доля занятых со

средним профессиональным образованием в общей численности занятых, что может свидетельствовать о наличии существенного потенциала роста за счет инвестиций в образование и повышение уровня человеческого капитала.

7. На основании эмпирических расчетов выявлено, что процесс передачи технологического трансферта из зарубежных стран в регионы России по каналам прямых иностранных инвестиций частному сектору, а также импорта машин и оборудования является весьма слабым. Экономический рост регионов России преимущественно основывается на внутренних инвестициях в основной капитал. Данный факт связан с недостатком условий для привлечения и эффективной адаптации зарубежных технологий, что обуславливается недоинвестированием в образовательный сектор и «утечкой умов», слабостью институциональной среды.
8. Государственная политика, направленная на повышение уровня человеческого капитала и качества институциональной среды в регионах РФ играет существенную роль в их равномерном развитии. Рост человеческого капитала способствует повышению инвестиционной привлекательности субъекта, потенциала освоения, имитации передовых технологий, уровня доверия в обществе, что в свою очередь положительным образом отражается на процессе регионального экономического роста.

### **Научная новизна**

- Выявлены и классифицированы факторы научно-технического прогресса и каналы передачи технологического трансферта между странами. Сформулированы условия, потенциально влияющие на эффективность этих каналов. Анализ выявленных факторов НТП и условий дает возможность проводить детализированное исследование работоспособности отдельных каналов трансферта технологий.
- Разработана экономико-математическая модель эндогенного роста, которая в отличие от существующих учитывает, во-первых, одновременное влияние ключевых факторов диффузии технологий, человеческого капитала и уровня развития институтов на темпы экономического роста страны, отстающей от «мировой технологической границы», и, во-вторых, связь между уровнем развития институтов и степенью абсорбционной способности (способности к заимствованию технологий) экономики.
- Сформулированы рекомендации по применению определенных методов эконометрического моделирования для оценки влияния факторов НТП на темпы экономического роста. Предложенные рекомендации использованы при выборе подхода к оценке воздействия трансферта технологий на темпы экономического роста регионов РФ.
- Проведена эконометрическая оценка влияния факторов научно-технического прогресса на темпы экономического роста регионов РФ, классифицированных по направлению специализации и уровню доходов на душу населения, в период с 2000 по 2008 гг. Выявлены причины неэффективности работы отдельных каналов диффузии технологий для некоторых групп регионов РФ.
- Выявлены особенности прямого и опосредованного влияния человеческого капитала различных уровней на темпы экономического роста групп регионов РФ, классифицированных по направлению специализации и уровню доходов на душу населения.
- Сформулированы рекомендации проведения экономической политики для групп регионов РФ, классифицированных по направлению специализации и уровню доходов на душу населения, в области стимулирования технологического развития.

## Список литературы

1. Acemoglu D., Introduction to Modern Economic Growth, 2008;
2. Aghion P., Alecina A., Trebbi F., Democracy, Technology, and Growth, NBER Working Paper No. 13180, June 2007
3. Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R., Howitt P., Competition and Innovation: An Inverted U Relationship. -The Quarterly Journal of Economics, Volume 120, Number 2, May 2005. - P. 701-728.
4. Aghion P., Vandenbussche J., Meghir C. Growth, Distance to Frontier and Consumption of Human Capital. - August 2004. - P. 1-50. URL: [http://www.economics.harvard.edu/faculty/aghion/files/distance\\_to\\_frontier.pdf](http://www.economics.harvard.edu/faculty/aghion/files/distance_to_frontier.pdf);
5. Akcomak S., Weel B. Social Capital, Innovation and Growth: Evidence from Europe. - European Economic Review, Volume 53, Number 5, July 2009;
6. Barro R. Economic Growth in a Cross Section of Countries. - The Quarterly Journal of Economics, Volume 106, Number 2, May 1991;
7. Borensztein E., Gregorio J., Lee J.-W. How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth. - Journal of International Economics, Volume 45, Number 1, June 1998;
8. Casey B. Mulligan & Xavier Sala-i-Martin, Transitional Dynamics in Two-Sector Models of Endogenous Growth, NBER Working Papers 3986, 1992;
9. Chou Y., Three Simple Models of Social Capital and Economic Growth, The Journal of Socio-Economics 35, 2006;
10. Ciccone A., Papaioannou E. Human Capital, the Structure of Production and Growth. - The Review of Economics and Statistics, Volume 91, Number 1, February 2009;
11. Cohen D., Soto M., Growth and human capital: good data, good results, Journal of Economic Growth, March, 2007
12. Fedderke J., Romm A., Growth Impact of Determinants of FDI into South Africa, 1956-2003, Economic Modelling, 23, 2006;
13. Hall R., Jones C., Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? Quarterly Journal of Economics, February 1999, Vol. 114, No. 1, P. 83-116
14. Hejazi W., Safarian E., Trade, Foreign Direct Investment, and R&D Spillovers, Journal of International Business Studies, Vol.30, No.3, (3rd Qrt, 1999), P. 491-511.
15. Keller W., Geographic Localization of International Technology Diffusion, The American Economic Review, Vol. 92, No.1, Mar.2002, P. 120-142
16. Kong Weng Ho, Hian Teck Hoon Growth Accounting for a Follower-Economy in a World of Ideas: The Example of Singapore. - SMU Economics & Statistics Working Paper Series, Number 15, June 2006;
17. Levine R., International Financial Liberalization and Economic Growth, Review of International Economics, 9(4), 688-702, 2001
18. Lucas R., On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol.22, 1988;
19. Nelson, Richard R. and Edmund S. Phelps, "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth," American Economic Review, 56, 1966;
20. Mankiw G., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. - Quarterly Journal of Economy, Volume 107, Number 2, May 1992;
21. Makki S., Somwaru A., Impact of Foreign Direct Investment and Trade on Economic Growth, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 86, No.3, Aug.2004, P. 795-801.
22. Rattso J., Stokke H., Trade Policy in Growth Model with Technology Gap Dynamics and Simulations for South Africa, Journal of Economic Dynamics and Control, 36 (2012);
23. Papageorgiou C., Perez-Sebastian F., Dynamics of Non-Scale R&D Growth Model with Human Capital: Explaining the Japanese and South Korean Development Experiences, Journal of Economic Dynamics and Control, 30 (2006).
24. Romer P., Endogenous Technological Change, The Journal of Political Economy, Vol.98, No.5, Part 2: 1990;
25. Астафьева, Бессонов, Воскобойников, Луговой, Турунцева, Анализ некоторых проблем экономического роста в российской переходной экономике, [www.iet.ru](http://www.iet.ru), 2003;
26. Дробышевский С., Луговой О., Астафьева Е., Полевой Д. и др., Факторы экономического роста в регионах РФ, СЕРА, 2005;
27. Зубаревич Н., Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. – М.: Эдиториал УРСС, 2007;
28. Натхов Т., Образование, социальный капитал и экономическое развитие, Вопросы экономики, №8, 2010.
29. Павлова Н. Экономико-математический анализ влияния образования на экономический рост. Современные проблемы экономико-математического моделирования. Сборник научных трудов. ТЕИС, М.,2001;
30. Полтерович В., Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации, Вопросы экономики, №6, 2009
31. Полтерович В., Ловушка отсталости, шансы России, Прямые инвестиции, №5, 2009
32. Полтерович В., Попов В., Тонис А., Концентрация доходов, нестабильность демократии и экономический рост, Экономика и математические методы, том. 45, №1;
33. Туманова Е.А., Шагас Н.Л., Макроэкономика. М.:Изд-во ИНФРА-М,2007;

## Приложение 1 Решение модифицированной модели

$$\sum_{t=0}^{\infty} \ln C_t \cdot \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^t \rightarrow \max_{C_t}$$

s.t.

$$C_t + I_t^D = w_{Y_t} u_Y H_t + R_t^D K_t^D$$

$$K_{t+1}^D = (1 - \delta_K) K_t^D + I_t^D$$

$$H_{t+1} = (1 - \delta_H) H_t + E(u_H H_t)^\sigma$$

$$u_Y + u_H = 1$$

$$\beta^t = \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^t$$

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \cdot \ln C_t - \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \cdot \lambda_t (K_{t+1}^D - (1 - \delta_K) K_t^D - I_t^D) -$$

$$- \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \mu_t (C_t + I_t^D - w_{Y_t} \cdot u_Y \cdot H_t - R_t^D \cdot K_t^D) - \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \gamma_t (H_{t+1} - H_t (1 - \delta_H) - E(u_H H_t)^\sigma)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_t} = \beta^t \cdot \frac{1}{C_t} - \beta^t \cdot \mu_t = 0; \quad \frac{1}{C_t} = \mu_t$$

$$\frac{\partial L}{\partial I_t} = \beta^t \cdot \lambda_t - \beta^t \cdot \mu_t = 0; \quad \mu_t = \lambda_t$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{t+1}^D} = -\beta^t \cdot \lambda_t + \beta^{t+1} \cdot \lambda_{t+1} (1 - \delta_K) + \beta^{t+1} \cdot \mu_{t+1} \cdot R_{t+1}^D = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial H_{t+1}} = \beta^{t+1} \cdot \mu_{t+1} \cdot w_{Y_{t+1}} \cdot u_Y + \beta^{t+1} \cdot \gamma_{t+1} (1 - \delta_H) + \beta^{t+1} \cdot \gamma_{t+1} \cdot E \cdot \sigma \cdot u_H^\sigma \cdot H_{t+1}^{\sigma-1} - \beta^t \cdot \gamma_t = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial u_H} = -\beta^t \cdot \mu_t \cdot w_{Y_t} \cdot H_t + \beta^t \cdot \gamma_t \cdot E \cdot H_t^\sigma \cdot \sigma \cdot (1 - u_H)^{\sigma-1} = 0$$

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \beta \cdot (R_{t+1}^D + 1 - \delta)$$

Задача фирмы состоит в максимизации функции прибыли:

$$A_t (u_Y H_t)^{\alpha_1} (K_t^D)^{\alpha_2} (K_t^F)^{1-\alpha_1-\alpha_2} - w_{Y_t} u_Y H_t - R_t^D K_t^D - R_t^F K_t^F \rightarrow \max_{H_t, K_t^D, K_t^F}$$

Решение задачи фирмы проводится на основе системы уравнений:

$$\frac{\partial \pi}{\partial H_t} = 0, \quad \alpha_1 \cdot \frac{Y_t}{L_t} = u_Y w_{Y_t}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t^D} = 0, \quad \alpha_2 \cdot \frac{Y_t}{K_t^D} = R_t^D;$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t^F} = 0, \quad (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \cdot \frac{Y_t}{K_t^F} = R_t^F$$

Определение стационарного состояния:

$$\bar{K}_t^D = \bar{K}_{t+1}^D = \bar{K}^D; \bar{A}_t = 1; A_{Ft} = 1; \bar{I}^D = \delta \bar{K}^D; \bar{R}^D = \rho + \delta; \bar{R}^F = \rho + \delta + \varphi;$$

$$\bar{H} = \frac{E^{1-\sigma}}{\delta_H} \cdot \left( \frac{\sigma}{\rho + \delta_H} \right)^{\frac{\sigma}{1-\sigma}}$$

$$\bar{u}_H = \frac{\sigma \delta_H}{\rho + \delta_H}$$

$$\bar{u}_Y = 1 - \bar{u}_H$$

$$\bar{K}^D = \bar{H} \cdot (\rho + \delta)^{\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1}} \cdot (\rho + \delta + \varphi)^{\frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{-\alpha_1}} \cdot (\alpha_2)^{\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1}} \cdot (1 - \alpha_1 - \alpha_2)^{\frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1}};$$

$$\bar{K}^F = \bar{H} \cdot (\rho + \delta)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \cdot (\rho + \delta + \varphi)^{\frac{1 - \alpha_2}{-\alpha_1}} \cdot (\alpha_2)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \cdot (1 - \alpha_1 - \alpha_2)^{\frac{1 - \alpha_2}{\alpha_1}};$$

$$\bar{Y} = (1 - \bar{u}_H)^{\alpha_1} \bar{H} \cdot \left( \frac{\alpha_2}{\rho + \delta} \right)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \cdot \left( \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\rho + \delta + \varphi} \right)^{\frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1}};$$

$$\bar{C} = \bar{w} \cdot \bar{u}_Y \cdot \bar{H} + \bar{R}^D \cdot \bar{K}^D - \bar{I}^D = \alpha_1 \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{u}_Y \cdot \bar{H}} \cdot \bar{u}_Y \cdot \bar{H} + (\rho + \delta) \cdot \bar{K}^D - \delta \cdot \bar{K}^D =$$

$$= \alpha_1 \cdot \bar{Y} + \rho \cdot \bar{K}^D$$

$$\bar{w} = \alpha_1 \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{u}_Y \cdot \bar{H}}.$$

## Приложение 2 Описание переменных

	Обозначение	Описание переменной	Источник
Контрольные переменные	<i>vrp_per_cap</i>	- темпы роста реального ВРП на душу ЭАН, в % (в ценах 2000 г.)	Росстат (Сборник «Регионы России»)
	<i>vrp_per_cap_0</i>	- номинальный ВРП на душу ЭАН в 2000 г., тыс. руб.	
	<i>inv_to_vrp</i>	- отношение инвестиций в основной капитал к ВРП, в %	
	<i>n</i>	- темпы роста численности ЭАН, в %	
Показатели человеческого капитала	<i>high_ed</i>	- доля численности занятых с высшим образованием в общей численности занятых, в %	Росстат (Сборник «Труд и занятость»)
	<i>npe</i>	- доля численности занятых с начальным профессиональным образованием в общей численности занятых, в %	
	<i>mid_prof_ed</i>	- доля численности занятых со средним профессиональным образованием в общей численности занятых, в %	
Показатели диффузии технологий	<i>imp_to_vrp</i>	- отношение импорта машин и оборудования к ВРП, в %	Росстат (Сборник «Регионы России»)
	<i>fdi</i>	- отношение прямых иностранных инвестиций к стоимости основных фондов, в %	

Другие Факторы НТП	<i>ind_law_risk</i>	- индекс законодательного риска (сред. российск. уровень=1)	Эксперт РА
	<i>ind_soc_risk</i>	- индекс социального риска(сред. российск. уровень=1)	
	<i>ind_inst_pot</i>	- индекс институционального потенциала (сумма по всем регионам=100%)	

### Приложение 3 Критерии классификации регионов

**Выборка:** 79 субъектов РФ, период 2000-2008гг.

#### Таблица 6 Результаты классификации субъектов РФ по направлению специализации

(Средние значения долей отраслей экономики в ВДС субъектов РФ (в %), кластерный анализ с использованием k-средних):

	<i>Кластер 1</i> (Добывающие производства)	<i>Кластер 2</i> (Обрабатывающие производства)	<i>Кластер 3</i> (Сектор услуг, с/х)
С/х, охота и лесное хозяйство	5,66	8,57	12,08
Добыча полезных ископаемых	29,35	2,65	3,09
Обрабатывающие Производства	13,12	29,47	12,06
Сектор услуг	38,65	46,80	59,24

#### Таблица 7 Результаты классификации субъектов РФ по уровню реального ВРП на душу населения

(на основе графического анализа данных)

<i>Группы регионов</i>	<i>ВРП на душу населения, (тыс. руб.)</i>
Регионы с низким уровнем ВРП на душу населения	менее 30680
Регионы со средним уровнем ВРП на душу населения	более 30680 и менее 49920
Регионы с высоким уровнем ВРП на душу населения	более 49920



## Приложение 4 Состав кластеров

Регионы с преобладанием добывающих видов производств (13)	Регионы с преобладанием обрабатывающих видов производств (33)	Регионы с преобладанием с/х и сектора услуг (33)	Регионы с высоким уровнем дохода (21)	Регионы со средним уровнем дохода (30)	Регионы с низким уровнем дохода (28)
Архангельская обл. Белгородская обл. Кемеровская обл. Курская обл. Магаданская обл. Оренбургская обл. Респ. Коми Респ. Саха (Якутия) Респ. Татарстан Сахалинская обл. Томская обл. Тюменская обл. Удмуртская респ.	Астраханская обл. Владимирская обл. Волгоградская обл. Вологодская обл. Ивановская обл. Иркутская обл. Калужская обл. Кировская обл. Костромская обл. Красноярский край Ленинградская обл. Липецкая обл. Московская обл. Мурманская обл. Нижегородская обл. Новгородская обл. Омская обл. Орловская обл. Пермский край Респ. Башкортостан Респ. Марий Эл Респ. Мордовия Респ. Хакасия Рязанская обл. Самарская обл. Саратовская обл. Свердловская обл. Смоленская обл. Тверская обл. Тульская обл. Челябинская обл. Чувашская Респ. Ярославская обл.	Алтайский край Амурская обл. Брянская обл. Воронежская обл. г.Москва г.Санкт-Петербург Иркутская обл. Камчатский край Красноярский край Ленинградская обл. Липецкая обл. Магаданская обл. Мурманская обл. Респ. Коми Респ. Саха (Якутия) Респ. Татарстан Самарская обл. Сахалинская обл. Томская обл. Тюменская обл. Хабаровский край Чукотский автономный округ	Архангельская обл. Вологодская обл. г.Москва г.Санкт-Петербург Иркутская обл. Камчатский край Красноярский край Ленинградская обл. Липецкая обл. Магаданская обл. Мурманская обл. Респ. Коми Респ. Саха (Якутия) Респ. Татарстан Самарская обл. Сахалинская обл. Томская обл. Тюменская обл. Хабаровский край Чукотский автономный округ	Амурская обл. Астраханская обл. Белгородская обл. Волгоградская обл. Забайкальский край Калининградская обл. Калужская обл. Кемеровская обл. Краснодарский край Курская обл. Московская обл. Нижегородская обл. Новгородская обл. Новосибирская обл. Омская обл. Оренбургская обл. Орловская обл. Приморский край Респ. Башкортостан Респ. Карелия Респ. Хакасия Ростовская обл. Саратовская обл. Свердловская обл. Смоленская обл. Тверская обл. Тульская обл. Удмуртская Респ. Челябинская обл. Ярославская обл.	Алтайский край Брянская обл. Владимирская обл. Воронежская обл. Еврейская автономная обл. Ивановская обл. Кабардино-Балкарская Респ. Карачаево-Черкесская Респ. Кировская обл. Костромская обл. Курганская обл. Пензенская обл. Псковская обл. Респ. Адыгея Респ. Алтай Респ. Бурятия Респ. Дагестан Респ. Ингушетия Респ. Калмыкия Респ. Марий Эл Респ. Мордовия Респ. Северная Осетия-Алания Респ. Тыва Рязанская обл. Ставропольский край Тамбовская обл. Ульяновская обл. Чувашская Респ.

