



# ЭКОНОМИКА

УДК 330.35.01

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ НА БАЗЕ ДВУХСЕКТОРНОЙ МОДЕЛИ ЭНДОГЕННОГО РОСТА

### Е. А. Дерунова

кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма и культурного наследия,  
Саратовский государственный университет  
E-mail: ea.derunova@yandex.ru

### А. С. Семенов

кандидат физико-математических наук, старший преподаватель  
кафедры экономики и финансов фирмы,  
Департамент финансов Высшей школы экономики, Москва  
E-mail: semenov.venture@mail.ru

**Введение.** Решение проблемных вопросов экономического развития является драйвером роста и благосостояния стран. Экономическое развитие страны зависит от конкурентных преимуществ промышленного комплекса, и прежде всего сырьевого сектора экономики. **Теоретический анализ.** В статье приведены положения теории имитаций и инноваций в рамках эндогенной теории экономического развития для исследования динамики инновационного развития стран с развивающейся и переходной экономикой. Проведен анализ инновационного роста экономики в условиях нарастания объемов добычи природных ресурсов, проводимый в рамках модели Солоу. На основе изучения зарубежных и отечественных моделей экономического роста разработан подход, включающий в себя имитационную стадию, на которой происходит заимствование передовых технологий, и инновационную, на которой резко возрастает роль собственного НИОКР. **Обсуждение результатов.** Обоснованы факторы, препятствующие росту технологической отсталостью, – ловушки недо- и переинвестирования. Разработана модель, которая описывает экономику, состоящую из двух секторов: обрабатывающего сектора и сектора добычи исчерпаемого ресурса. Доказано, что в условиях многосекторности и эндогенной динамики технического прогресса характер связи между секторами усложняется. Таким образом, в данной работе исследование этой динамики проводится с помощью методов численного моделирования и математического описания производственной функции исследуемых секторов.

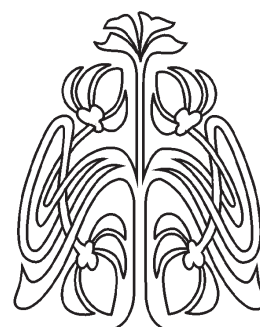
**Ключевые слова:** экономический рост, теория имитаций и инноваций, сырьевой сектор, конкурентные преимущества, высокотехнологичный сектор.

DOI: 10.18500/1994-2540-2015-15-4-357-362

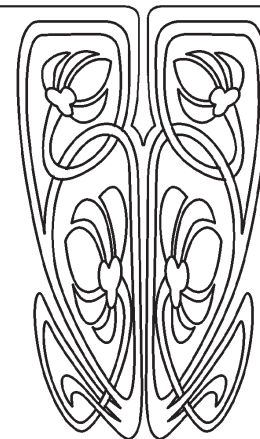
### Введение

Повышение конкурентоспособности отечественного высокотехнологичного сектора экономики является неотъемлемым фактором обеспечения и поддержания экономической устойчивости и инновационного развития экономики. Решение данной задачи базируется на инновационной перестройке структуры экономики и принципов ее функционирования.

Важность исследования динамики инновационного развития экономики в разрезе конкретных регионов имеет прямую связь с необходимостью принятия системных управленческих решений на уровне регионов. Такие решения должны быть сбалансированными



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





с экономических позиций и учитывать вероятные социальные, экологические и иные последствия. Это означает необходимость построения комплексных моделей динамики экономического роста, методика и принципы построения которых могут быть вариацией моделей макроэкономического уровня [1].

Настоящее исследование представляет собой анализ инновационного роста экономики в условиях нарастания объемов добычи природных ресурсов, проводимый в рамках модели Солоу. Исходным стилизованным фактом анализа является тот факт, что рост российской экономики в последнее десятилетие был неравномерен, и существенная его часть оказалась обусловлена высокими ценами на природные ресурсы. С другой стороны, в целом ряде секторов, в особенности ориентированных на внутренний рынок, также наблюдался устойчивый рост, причем в последние годы многие предприятия провели технологическое перевооружение и увеличили собственные НИОКР [2].

Целью работы является разработка двухсекторной модели эндогенного роста, соединяющей в себе элементы моделей теории имитаций и инноваций и многосекторных моделей с ресурсодобывающим сектором, описанных в работе. В рамках этих моделей будет рассмотрен вопрос достижения страной мирового технологического уровня при наличии ресурсодобывающего сектора с экзогенной мировой ценой. Особенности моделей являются постоянная норма сбережения, что сближает их с моделью Солоу, а также отсутствие внешнего притока капитала. Основным механизмом моделей – перераспределение инвестиций между секторами и переток капитала в самый прибыльный сектор.

### Теоретический анализ

Теория имитаций и инноваций является платформой для анализа инноваций в эндогенной теории роста, хорошо подходит для изучения инновационной динамики развивающихся и переходных экономик. В последние годы она получила большое развитие и прошла многочисленные эмпирические проверки. Основным положением данной теории является допущение о том, что рост экономики включает две стадии: имитационную и инновационную [3]. Считается, что фирмы могут делать как имитации (прямые заимствования) передовых технологий, так и собственные разработки. Фундаментальная модель описывает рост экономики, состоящий из двух стадий: на первой наиболее целесообразна стратегия увеличения инвестиционных вливаний в существующий бизнес, а доминирующим

видом роста является имитационный; на следующей стадии функция вливаний уменьшается, и главными критериями выступают уже неустойчивость рынка и конкурентный отбор. Главными факторами, препятствующими росту и борьбе с технологической отсталостью, можно назвать ловушки недо- и переинвестирования.

Предлагаемая модель описывает экономику, которая состоит из двух секторов: обрабатывающего сектора и сектора добычи исчерпаемого ресурса. Запасы природного ресурса в модели предполагаются очень большими, однако добыча каждой единицы ресурса вызывает потерю в полезности из-за того, что этот ресурс уже нельзя будет использовать в будущем [4].

Модель предполагается дискретной и многопериодной. Все уравнения модели описывают динамику перехода от момента времени  $t$  к моменту  $t+1$ .

Экономика предполагается открытой для торговли. Обрабатывающий сектор производит товар  $M$ , а добывающий – товар  $R$ . Товары  $M$  и  $R$  могут продаваться на внешнем и внутреннем рынке. Цена товара  $M$  предполагается постоянной и равной 1, а цена  $R$  подвержена мировой конъюнктуре и составляет  $p_t$  в момент времени  $t$ .

Из факторов производства данной модели используется только капитал. Это соответствует случаю, когда количество трудоспособного населения в экономике постоянно, а мобильность труда между секторами в экономике отсутствует. В реальности этот факт соответствует малому количеству работников в добывающем секторе (по сравнению с остальной экономикой).

Также делается предположение о том, что институциональные и политические риски в описываемой экономике очень велики, и, как следствие, все инвестиции (и инновации) финансируются внутренними сбережениями. Для России, ввиду малого объема стратегических иностранных инвестиций, это предположение выглядит реалистичным.

Рассмотрим случай свободного рынка. Агентами являются фирмы обрабатывающего сектора и фирмы, добывающие природные ресурсы. Цена капитала на нем эндогенна и равна  $1+r$  (так как капитал живет один период, то кроме процента владелец должен получить назад и его начальную стоимость).

Пусть  $Y_t$  обозначает совокупный выпуск в денежном выражении, а  $K_t$  – совокупный капитал,  $Y_{R,t}, Y_{M,t}$  – выпуски в каждом секторе в денежном, а  $Q_{R,t}, Q_{M,t}$  – в натуральном (количественном) выражении. Количество капитала в различных секторах экономики обозначается как  $K_{R,t}, K_{M,t}$ .



Полезность обрабатывающего сектора равна его прибыли:

$$Q_{M,t} - (1+r)K_{M,t} = Y_{M,t} - (1+r)K_{M,t}$$

а полезность ресурсного сектора равна

$$(p_t - \beta)Q_{R,t} - (1+r)K_{R,t} = Y_{R,t} - \beta Q_{R,t} - (1+r)K_{R,t}$$

т.е. модифицированной прибыли с учетом потери ресурса: ненулевой множитель  $\beta$  обозначает потерю в полезности от того, что единица ресурса, добытая в момент времени  $t$ , будет недоступна в последующие моменты времени. Большие значения  $\beta$  соответствуют тому случаю, когда владелец ресурса «заботится о будущем», т.е. учитывает невосполнимость ресурса при определении текущих объемов добычи. В данной модели считается, что  $p_t > \beta$ , т.е., несмотря на существенные колебания, мировая цена на ресурсы всегда превышает минимальный уровень  $\beta$ , начиная с которого, добыча становится рентабельной.

### Обсуждение результатов

Производственные функции секторов  $M$  и  $R$  имеют вид

$$Y_{M,t} = Q_{M,t} = A_t \sqrt{K_{M,t}}, \quad (1)$$

$$Y_{R,t} = p_t Q_{R,t} = p_t B \sqrt{K_{R,t}}. \quad (2)$$

Здесь  $A_t$  – множитель, соответствующий технологической вооруженности обрабатывающего сектора, которая меняется от периода к периоду,  $B$  – константа, отвечающая уровню производительности в сырьевом секторе (например, качество месторождений). Такой вид производственных функций обусловлен тем, что при данных предположениях модель может быть полностью решена аналитически.

Если  $K_{M,t} > 0$ ,  $K_{R,t} > 0$ , то выполнено следующее условие первого порядка:

$$\frac{\partial Y_{M,t}}{\partial K_{M,t}} = \frac{1}{2} \frac{A_t}{\sqrt{K_{M,t}}} = 1+r, \quad (3)$$

$$\frac{(p_t - \beta) \partial Q_{R,t}}{\partial K_{R,t}} = \frac{1}{2} \frac{B(p_t - \beta)}{\sqrt{K_{R,t}}} = 1+r. \quad (4)$$

В экономике предполагается постоянная норма сбережения  $s$ , а все сбережения переходят в инвестиции:

$$K_{M,t+1} + K_{R,t+1} = K_{t+1} = s(Y_{M,t} + Y_{R,t}) = sY_{t+1}. \quad (5)$$

Тогда, в предположении, что  $p_t > \beta$ , внутреннее решение всегда существует.

Данная задача эквивалентна задаче максимизации ВВП при ограничениях на общий объем капитала:

$$Y_{M,t} + Y_{R,t} - \beta Q_{R,t} = A_t \sqrt{K_{M,t}} + (p_t - \beta) B \sqrt{K_{R,t}} \longrightarrow \max_{K_{M,t}, K_{R,t}} \quad (6)$$

$$s.t. \quad K_{M,t} + K_{R,t} = sY_{t-1}.$$

Лагранжиан данной задачи равен

$$A_t \sqrt{K_{M,t}} + (p_t - \beta) B \sqrt{K_{R,t}} + \lambda (K_{M,t} + K_{R,t} - sY_{t-1}). \quad (7)$$

Если  $p_t > \beta$ , то условие первого порядка для задачи имеет вид

$$\frac{A_t}{\sqrt{K_{M,t}}} = \frac{B(p_t - \beta)}{\sqrt{K_{R,t}}} \quad (8)$$

или

$$\left( \frac{A_t}{B(p_t - \beta)} \right)^2 = \frac{K_{M,t}}{K_{R,t}}. \quad (9)$$

(В случае  $p_t \leq \beta$  имеется крайнее решение с  $K_{R,t} = 0$ .)

Поскольку  $K_{M,t} + K_{R,t} = sY_{t-1}$ , то решение всегда существует. Далее

$$K_{M,t} = \left( \frac{A_t}{B(p_t - \beta)} \right)^2 K_{R,t}. \quad (10)$$

$$\left( \left( \frac{A_t}{B(p_t - \beta)} \right)^2 + 1 \right) K_{R,t} = sY_{t-1}. \quad (11)$$

Доли капитала в обрабатывающем и сырьевом секторе равны

$$K_{R,t} = sY_{t-1} \left( \left( \frac{A_t}{B^2(p_t - \beta)} \right)^2 + 1 \right)^{-1} = sY_{t-1} \left( \frac{B^2(p_t - \beta)^2}{B^2(p_t - \beta)^2 + A_t^2} \right), \quad (12)$$

$$K_{M,t} = sY_{t-1} \left( \frac{A_t^2}{B^2(p_t - \beta)^2 + A_t^2} \right). \quad (13)$$

Следствием этих равенств является то, что чем больше величина  $\beta$ , тем большая доля инвестиций поступает в обрабатывающий сектор. Совокупный ВВП экономики в денежном выражении на окончание промежутка  $t$  равен

$$Y_t = A_t \sqrt{K_{M,t}} + p_t B \sqrt{K_{R,t}} = \left( \frac{A_t^2}{\sqrt{B^2(p_t - \beta)^2 + A_t^2}} + \frac{p_t B^2(p_t - \beta)}{\sqrt{B^2(p_t - \beta)^2 + A_t^2}} \right) \sqrt{sY_{t-1}}. \quad (14)$$



В случае неэкономного использования ресурса ( $\beta=0$ ) динамическая система принимает вид

$$Y_t = A_t \sqrt{K_{M,t}} + p_t B \sqrt{K_{R,t}} = \sqrt{B^2 p_t^2 + A_t^2} \sqrt{sY_{t-1}}. \quad (15)$$

Для чисто обрабатывающей экономики выпуск равен

$$Y_t = A_t \sqrt{sY_{t-1}}. \quad (16)$$

Основными препятствиями на пути роста и преодоления технологической отсталости являются ловушки недо- и переинвестирования. Первая заключается в попытке слишком быстрого перехода на инновационную стадию и отказа от политики поощрения инвестиций в традиционные отрасли. Ловушка переинвестирования, в свою очередь, возникает тогда, когда страна или отрасль уже созрела для перехода на инновационный этап, но по-прежнему проводится политика инвестиционного этапа (налоговые послабления для наиболее сильных отраслей, ограничение конкуренции, чрезмерная доля инвестиций в традиционные проекты).

Доказательство существования этих ловушек основано на двух эффектах: эффект нерентабельности инвестиций в инновации (appropriability effect) (дополнительная прибыль от инвестирования не очень существенна) и эффект защищенности (rent-shield effect) (крупные ресурсы в руках инсайдеров защищают их от появления новых конкурентов). Первый эффект может привести к ловушке недоинвестирования (большинство фирм не видят стимула проводить крупные инвестиционные проекты из-за их неполной рентабельности), а второй – к ловушке переинвестирования (положение фирм-инсайдеров очень прочно, и они предпочитают не заниматься высокорисковыми проектами в отсутствие давления).

Рассмотрим случай чисто обрабатывающей экономики, находящейся на границе технологического роста в момент времени  $t$ . Тогда  $\sigma_{M,t} = 1$ ,  $A_t = \bar{A}$  и уравнение на потенциал развития имеет вид [5]:

$$H_t = (\delta_H + (1 - \delta_H)C(1)) H_{t-1}. \quad (17)$$

Тогда эволюция технологического прогресса имеет вид

$$A_{t+1} = \min\{\bar{A}_{t+1}, A_{t+1}^*\}, \quad (18)$$

$$A_{t+1}^* = \delta_A A_t + inn(1)A_t H_t. \quad (19)$$

Страна сохранит технологическое лидерство, если

$$\delta_A + inn(1)H_t \geq (1 + g). \quad (20)$$

Следствием этого неравенства является тот факт, что потенциал развития  $H$  и уровень об-

разования  $C$  должны оставаться достаточно высокими на протяжении всей эволюции системы.

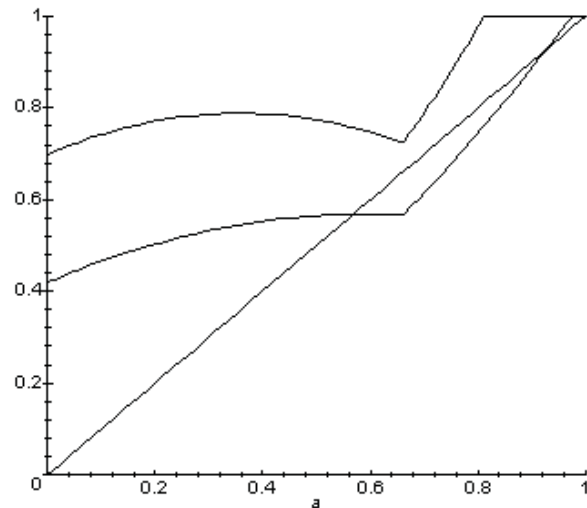
Пусть уровень образования является постоянным и равным единице, т. е.  $C = \text{const} = 1$ , а экономика технологическим лидером не является. Потенциал развития подчинен уравнению:

$$H_t = (\delta_H + (1 - \delta_H)C)H_{t-1} = H_{t-1} = H. \quad (21)$$

Технологический уровень имеет динамику:

$$a_{t+1} = \min\left\{1, \frac{\delta_A a_t + \max\{inn(a_t)a_t, im(a_t)\}H}{1 + g}\right\}. \quad (22)$$

Можно видеть, что при определенных (малых) значениях  $H$  экономика никогда не достигнет технологической границы. При больших же значениях  $H$  экономика быстро выйдет на мировой технологический уровень. Проиллюстрируем это на конкретном примере. Пусть  $g = 0.001$ ,  $\delta_A = 0.5$ ,  $\delta_H = 0.5$ ,  $im(a) = 0.7(1 - a^2)$ ,  $inn(a) = 0.9 \cdot a^2$ ,  $C(a_t) = 1$ . Рассмотрим уровни  $H = 1$  и  $H = 0.6$  (рисунок).



Ловушки недо- и переинвестирования при малых значениях  $H$  (зависимость  $a_{t+1}$  от  $a_t$ )

Верхний график соответствует уровню  $H=1$ , а нижний – уровню  $H=0.6$ . Можно видеть, что для случая  $H=0.6$  существует стационарный уровень  $a$  в точке  $S$ , не равный единице. Это означает, что в перспективе уровень отсталости страны стабилизируется и не будет сокращаться.

Далее будет рассмотрен общий случай, когда в экономике присутствует добывающий сектор, а страна в целом не является технологическим лидером, и  $im(a_t)$  и  $inn(a_t)$  не равны 0. Тогда:

$$a_{t+1}^* = \frac{A_{t+1}^*}{A_{t+1}} = \delta_A \frac{a_t}{1 + g} + \frac{im(a_t)}{1 + g} H_t,$$

если  $im(a_t) \bar{A} \geq inn(a_t) A_t$ , (23)





$$a_{t+1}^* = \frac{A_{t+1}^*}{A_{t+1}} = \delta_A \frac{a_t}{1+g} + \frac{inn(a_t)a_t}{1+g} H_t,$$

если  $im(a_t) \bar{A} < inn(a_t)A_t$ . (24)

Иначе это можно переписать как

$$a_{t+1}^* = \frac{A_{t+1}^*}{A_{t+1}} = \delta_A \frac{a_t}{1+g} + \frac{\max\{inn(a_t)a_t, im(a_t)\}}{1+g} H_t, \quad (25)$$

$$a_{t+1} = \min\{1, a_{t+1}^*\}. \quad (26)$$

Пусть  $a_t < 1$ . Необходимое условие технологического роста экономики может быть записано как

$$a_{t+1}^* = \delta_A \frac{a_t}{1+g} + \frac{\max\{inn(a_t)a_t, im(a_t)\}}{1+g} H_t > a_t. \quad (27)$$

Это неравенство равносильно

$$\max\{inn(a_t)a_t, im(a_t)\} H_t > a_t(1+g - \delta_A) \quad (28)$$

или

$$H_t > \frac{a_t(1+g - \delta_A)}{\max\{inn(a_t)a_t, im(a_t)\}}. \quad (29)$$

В случае невыполнения этого неравенства на конец периода  $t$  отставание экономики от мировых технологических лидеров не уменьшится. При усилении отставания экономики она может попасть в ловушку недо- и переинвестирования, когда преодоление технологической отсталости становится невозможным в принципе из-за малых значений  $H$  (что было показано в предыдущем примере).

Доля капитала обрабатывающего сектора в общей капиталовооруженности экономики составляет

$$\sigma_{M,t} = \frac{K_{M,t}}{K_{M,t} + K_{R,t}} = \left( \frac{A_t^2}{B^2(p_t - \beta)^2 + A_t^2} \right) = \frac{1}{\frac{B^2(p_t - \beta)^2}{A_t^2} + 1}. \quad (30)$$

Уравнение на потенциал развития имеет вид

$$H_t = \left[ \delta_H + (1 - \delta_H) \frac{C(a_t)}{\frac{B^2(p_t - \beta)^2}{A_t^2} + 1} \right] H_{t-1}. \quad (31)$$

Пусть  $H_0$  – таково, что при этом значении чисто обрабатывающая экономика с уровнем образования  $C(a_t) > 1$  не попадает в ловушку недоразвития. Если цены на ресурс достаточно близки к  $\beta$ , то  $H_t$  будет возрастать со временем и экономика также приблизится к уровню лидера.

Если же цена на ресурс растет слишком быстро, то в определенный момент времени экономика может попасть в ловушку недо- и переинвестирования.

Также нужно отметить, что чем выше  $\beta$ , тем меньше будет влияние цены на ресурс на экономику. Большое  $\beta$  означает, что владельцы ресурсов готовы отказаться от части сегодняшней прибыли ради возможности получать больше прибыли в будущем.

Из формулы видно, что экзогенные высокие цены на ресурс при низких технологическом уровне, потенциале развития и уровне образования могут привести к усилению зависимости экономики от сырьевого фактора. При стабильно высоких ценах страна начнет утрачивать потенциал развития (согласно формуле), начнут убывать  $A_t$  и  $a_t$  и в экономике будет преобладать сырьевая составляющая. Затем, в случае падения цен на ресурсы, большинство инвестиций в экономику вновь перейдет в обрабатывающий сектор, который, однако, будет иметь потенциал развития, недостаточный для ликвидации отставания экономики. К тому же может существенно понизиться и уровень образования  $C$  (если он непостоянен), что сделает выход экономики на мировой уровень невозможным.

Важной особенностью приведенной модели является непостоянный темп изменения технологического уровня и его частичная эндогенность. Эта особенность делает возможным появление ловушек недо- и переинвестирования, когда уровень технологической оснащенности страны возрастает, но темпы его роста недостаточны для того, чтобы выйти на мировой уровень. В результате может наблюдаться стабилизация уровня развития  $a_t$  на определенном, меньше единицы, уровне, что эквивалентно перманентной отсталости страны.

Данные модели представляют собой лишь первый шаг на пути анализа роста и развития многосекторной экономики в условиях эндогенного технического прогресса и присутствия экзогенных цен на один из производимых в экономике продуктов (в данном случае – на ресурсы). В условиях многосекторности и эндогенной динамики технического прогресса характер связи между секторами усложняется, и в некоторых случаях для ее изучения приходится прибегать к методу численного моделирования. Однако представляется весьма вероятным, что при наложении дополнительных условий и предположений о видах функций динамику модели можно будет изучать и в непрерывном времени при помощи применения принципа максимума или принципа Беллмана.



Таким образом, в исследовании разработана двухсекторная модель эндогенного роста, синтезирующая в себе элементы моделей теории имитаций и инноваций и многосекторных моделей с ресурсодобывающим сектором. Особенностью модели является эндогенность технического прогресса в обрабатывающем секторе. Моделирование проведено с учетом эволюции технологического уровня, накопления знаний и технологий, который имеет сложную структуру и зависит от экзогенных и эндогенных факторов. Данное исследование позволит провести прогнозирование динамики инновационного развития экономики на основе увеличения технологической вооруженности, НИОКР предприятий на базе построения моделей эндогенного роста с ресурсодобывающим сектором с постоянной нормой сбережения и отсутствием внешнего притока инвестиций.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-06-00446).*

#### Список литературы

1. Кимельман С. А. Сырьевой сектор экономики России : состояние и возможности развития. Природно-ресурсный потенциал и экологические проблемы региона // Экономика региона. 2010. № 4. С. 173–182.
2. Семенов А. С., Дерунова Е. А. Методические подходы к развитию сырьевого сектора экономики России // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14, вып. 2, ч. 2. С. 379–386.
3. Фирсова А. А. Проблемы и перспективы реализации государственно-частного партнерства в инвестировании инновационной деятельности в России // Менеджмент в России и за рубежом. 2011. № 5. С. 63–68.
4. Morck R., Stangeland D., Yeung B. Inherited wealth, corporate control, and economic growth : the Canadian disease // Concentrated Corporate Ownership / ed. by R. Morck. Chicago, IL : University of Chicago Press, 2000. P. 319–369.
5. Derunova E., Semenov A. Study of the Problematic Issues of the Raw Material Orientation of the Economy : The Dutch Disease and its Influence on Innovative Development // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 25, № 9. P. 1295.

#### Modeling of Innovative Development of Economy on the Basis of the Two Sector of Endogenous Growth

##### E. A. Derunova

Saratov State University,  
83, Astrakhanskaya str., Saratov, 410012, Russia  
E-mail: ea.derunova@gmail.com

##### A. S. Semenov

Department of the Higher School of Economics,  
26, Shabolovka str., Moscow, 119049, Russia  
E-mail: semenov.venture@mail.ru

**Introduction.** Addressing the issues of economic development is driving growth and welfare of countries. Economic development of a country depends on the competitive advantages of the industrial complex and primarily commodity sector of the economy. **Theoretical analysis.** In the article the theory of imitation and innovation in the framework of endogenous theory economic development to study the dynamics of innovative development of countries with developing and transitional economies. The analysis of the innovative growth of economy in the conditions of increase of volumes of extraction of natural resources, conducted in the framework of the Solow model. Based on the study of foreign and domestic models of economic growth developed an approach that includes a simulation phase, which is the borrowing of advanced technology, and innovation, which dramatically increases the role of private research and development. **Discussion of results.** The article examines the factors hindering the growth of technological backwardness trap under- and overinvestment. Developed a model that describes the economy consisting of two sectors: the manufacturing sector and the sector of extraction of exhaustible resource. It is proved that in the context of a multisector approach and the endogenous dynamics of technical progress, the nature of the relationship between sectors is complicated. Thus in this work the study of this dynamics is performed using the methods of numerical simulation and mathematical description of the production function of the studied sectors.

**Key words:** economic growth, theory of imitation and innovation, commodity, competitive advantage, high-tech sector.

*The reported study was supported by RFBR (project № 14-06-00446).*

#### References

1. Kimel'man S. A. Syr'evoy sektor jekonomiki Rossii: sostojanie i vozmozhnosti razvitija. Prirodno-resursnyj potencial i jekologicheskie problemy regiona [Commodity sector of the Russian economy: state and development opportunities. Natural resource potential and environmental problems of the region]. *Jekonomika regiona* [The region's economy], 2010, no. 4, pp.173–182.
2. Semenov A. S., Derunova E. A. Metodicheskie podhody k razvitiju syr'evogo sektora jekonomiki Rossii [Methodical approaches to development of raw sector of economy of Russia]. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2014, vol. 14, iss. 2, pt. 2, pp. 379–386.
3. Firsova A. A. Problemy i perspektivy realizatsii gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v investirovanii innovatsionnoi deiatel'nosti v Rossii [Problems and prospects for the implementation of public-private partnerships to invest in innovation Russia]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and abroad], 2011, no. 5, pp. 63–68.
4. Morck R., Stangeland D., Yeung B. Inherited wealth, corporate control, and economic growth: the Canadian disease. *Concentrated Corporate Ownership*. ed. by R. Morck. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2000, pp. 319–369.
5. Derunova E., Semenov A. Study of the Problematic Issues of the Raw Material Orientation of the Economy: The Dutch Disease and its Influence on Innovative Development. *World Applied Sciences Journal*, 2013, vol. 25, no. 9, p. 1295.