

Экономический рост быстро изменяемой экономики. Стратегии развития

Сухарев Олег Сергеевич —

заведующий сектором институционального анализа экономической динамики
Института экономики РАН, доктор экономических наук, профессор.

УДК 332.01

В статье рассматривается проблема организации экономического роста в мировой экономической системе, а также вопрос реализации стратегии догоняющего и опережающего развития для отстающих в развитии стран. Автор приводит простую модель экономического роста системы и показывает основные факторы, которые являются детерминантами стратегии развития. Дается обоснование адекватной стратегии опережающего развития для России, учитываются глобальные изменения, структурные изменения, технологические режимы (траектории) развития, проводится эмпирический анализ результатов экономического роста с 1961 по 2012 г. включительно. Идея оценки факторной производительности является основополагающей в рамках современных теорий экономического роста. Однако структурные параметры экономической системы, институты и технологические изменения, хотя последние и находят отражение в изменяющихся параметрах производственной функции, тем не менее практически не учитываются в рамках известных подходов. Вместе с тем соотношение структурных элементов, с одной стороны, определяет будущую величину совокупной производительности факторов, а с другой — сильно влияет на темп экономического роста и режим его инновационной динамики. Ввести структурные параметры экономической системы в модели роста с возможностью оценки таких режимов в условиях взаимодействия новых и старых комбинаций представляется существенным шагом в развитии теории экономического роста (развития). Это позволяет формировать политику стимулирования экономического роста исходя из структурных соотношений и связей, выявляемых для данной экономической системы. Наиболее удобно при получении таких моделей воспользоваться логистическими функциями, представляющими изменение ресурса для старой и новой комбинации в рамках экономической системы. Результат развития экономики зависит от начальных условий, а также от институциональных параметров изменения скоростей заимствования ресурса в пользу новой комбинации и создания под нее своего ресурса. Модельное оформление ресурса осуществляется через представление об инвестициях в новые и старые комбинации.

Ключевые слова

Глобальные изменения, стратегия опережающего развития, экономический рост, структурные изменения, технологические изменения.

Условия глобальных изменений: стабильность среднего роста и высокие скорости изменений

Глобальные изменения, охватившие мировую хозяйственную систему и ее отдельные элементы (регионы), вызваны небывалыми ранее в истории человечества успехами в области технологического развития, расширением возможностей самого человека и проектируемых им



Конкуренция между фирмами и государствами все более сводится к аспекту скорости принятия решений и времени реализации необходимых действий.

социальных структур (институтов). Эти изменения в основном характеризуются повышением скорости многих процессов, происходящих в общественной

системе. Если ранее скорость совершенствования продукта (производства) была существенно выше скорости появления научных достижений, техники, ин-

формации, функционирования финансов, то затем ситуация изменилась так, что скорость изменений в науке и технике стала обгонять скорость изменений в производстве и продукте, но в последние 20 лет самой высокой стала скорость изменений информации и финансов.

Глобализация охватила социокультурное развитие народов мира, технологическое и демографическое развитие и стала возможной благодаря научно-техническому прогрессу и резкому увеличению роли знаний и информации в современном обществе. Это сказалось на скорости развития различных экономических систем. Возникли секторы с возрастающей отдачей, темп роста населения в бедных странах затормозился, темп роста дохода увеличился, отставание стало несколько сокращаться, хотя и продолжает оставаться катастрофическим по величине. Разрушились ранее считавшиеся верными закономерности, установленные экономической наукой. Темп экономического роста определяется темпом технологического прогресса, но уже не так сильно, как ранее, темпом роста населения. Более того, рост мирового населения замедляется, что действует в сторону увеличения дохода на душу населения и повышает требования к институтам, ответственным за распределение созданного продукта.

Конкуренция между фирмами и государствами все более сводится к аспекту скорости принятия решений, времени реализации необходимых действий. По существу сейчас наблюдается конкуренция «по скорости», и время становится самым ограниченным ресурсом. Затраты на борьбу с загрязнениями уже не могут вычитаться из создаваемого продукта и рассматриваться как фактор торможения экономического роста, когда ряд исследователей рисуют умо-

Глобальные изменения сопровождаются политическим и экономическим доминированием одних стран и центра мировой системы по отношению к другим странам. Важнейшим качественным изменением явилось выдвижение в лидеры по темпу экономического роста Китая, Индии и стран БРИКС.

зрительные «модельные» графики с двумя линиями роста, с учетом и без учета затрат на «экологическую чистоту», причем рост во втором случае оказывается по их моделям выше. Это, по сути, проблема учета ВВП, включения в него различных благ, таких как «экологическая чистота», затраты на «изготовление» которые должны отражаться с повышением динамики роста, поскольку экологические цели требуют особых средств производства, технологий и являются результатом научно-технического прогресса в не меньшей степени, чем иные технологии. Аккумуляция «экологического дохода» означает накопление национального богатства, что влияет на общую эффективность экономической системы [1].

Стратегии развития различных стран в условиях обозначенных глобальных изменений, которые тем не менее не снимают остроты экологических проблем, не решают проблему бедности и социального расслоения, крушения многих институтов международного права и миропорядка (возникновение режима управляемых экспортируемых войн, включая войны экономические), отличаются по форме и содержанию. Исходный уровень развития, доступ к знаниям и технологиям, состояние базовых институтов, демографические и природно-климатические условия определяют возможности выбора стратегии развития.

Глобальные изменения сопровождаются политическим и экономическим доминированием одних стран и центра мировой системы по отношению к другим странам. В экономической науке это издавна называется отношениями «центр — периферия». Режим структурной и технологической зависимости, возникший по причине историко-технологического отставания и социокультурной специфики, определяет стратегические возможности этих стран. Стратегия лидерства (пионерная стратегия) — это форма развития, когда страна представляет собой законодателя моды в области науки и технологий, социального стандарта потребления. При этом данное лидерство может быть основано на особом режиме функционирования «центр — периферия» плюс на перенесении издержек развития на иные страны и континенты (включая экологические издержки). Это лидерство оформлено соответствующими институтами и имеет историческую основу.

Иные страны, в том числе сателлиты по отношению к лидеру или группе лидеров, реализуют стратегии догоняющего развития, которые бывают, по большому счету, двух типов: 1) страны второго эшелона, осваивающие технологические достижения и институты, созданные в странах-лидерах (пионерах), демонстрирующих довольно высокий социальный

стандарт жизни населения, занимающих вспомогательную нишу относительно лидеров, осуществляющих доводку основных технико-технологических решений и приложений знаний, рождаемых в странах-пионерах; здесь может быть развит государственный сектор, но эти страны в целом сохраняют контроль над своим внутренним рынком; 2) страны третьего эшелона, стратегия развития которых полностью подчинена целям стран-пионеров, поскольку развитие осуществляется исключительно за счет масштабного заимствования технологий и знаний из стран-лидеров, бюрократия не является самостоятельной в решениях, государственный сектор может быть различным по величине, но внутренний рынок находится под контролем иностранных транснациональных компаний (в производительной / «несырьевой» деятельности страна обычно не имеет компаний транснационального уровня).

Глобальные изменения были подготовлены всей историей XX в., который характеризовался, согласно Саймону Кузнецу, увеличением темпа прироста производства на душу населения, прироста производительности, структурных изменений, а также качественными сдвигами в структуре экономики в пользу сектора услуг. Особую роль приобрел сектор высоких технологий, создавший эффект «технологической гонки». Средний темп экономического роста увеличился с 1 до 3%. При этом на долю наиболее развитых стран (пионеров) приходилось около половины мирового продукта и две трети оборота мировой торговли. На сегодня данные цифры сохраняют свое значение, они стали еще более рельефными показателями роли стран-лидеров. Однако важнейшим качественным изменением явилось выдвижение в лидеры по темпу экономического роста



Саймон Кузнец

Китая, Индии и стран БРИКС. Нужно отметить, что ранее, к концу 1980-х годов, подобное выдвижение еще не прогнозировалось. В XX в. три четверти населения Земли были отстранены от благ, которые дает экономический рост, несмотря на повышение скорости увеличения производства в среднем с 2 до 5–6%.

Как ни определяй ход глобализации, данный процесс зависит от фундаментальных сдвигов в структуре мировой экономики и распределения технологий. Структурные изменения охватывают такие направления экономической системы, как:

- продукты и услуги, технико-экономические характеристики, формы сервиса и обслуживания;
- глобализация как явление, целенаправленное управление которым проблематично и которое предполагает изменение международных институтов и рынков;
- информационные технологии;
- финансовые рынки;
- рынок труда, продуктов и услуг;
- инфраструктура, включая транспорт, обмен информацией и международную торговлю;
- макроэкономическая политика и управление (включая тран-

зитивные процессы и реформы в отстающих странах).

Кстати, большой вопрос, не затормозит ли реформа экономического роста при реализации стратегии догоняющего или опережающего развития, можно ли ее применять как некий инструмент реализации такой стратегии и в каком объеме. Видимо, имеются ограничения на объем реформ, вытекающие из целей устанавливаемой стратегии. Иногда управление организуется так, что стратегия подчиняется реформе, а не наоборот. Это говорит не только о социально-экономическом, но и о информационном и даже ментальном отставании в развитии данной страны.

Структурные изменения в мировой экономике характеризуются наличием нескольких разрывов между:

- финансовым и «реальным» секторами экономики;
- обрабатывающими и добывающими производствами, а также традиционной и индустриальной экономикой и экономикой, воспроизводящей знания, вклад которых в создание добавленной стоимости резко увеличивается;
- производством и потреблением, между государственным и частным секторами экономики, граница между которыми постепенно становится все более прозрачной [1].

В период с 1960 по 2012 г. население мировой системы увеличилось с 3 до 7 млрд человек, то есть более чем в 2 раза. Скорость изменения численности населения увеличивалась с 1961 по 1971 г., а затем с 1977 по 1991 г. соответственно с 40 до 76 млн человек в год, затем она снизилась до 72 млн человек в год и с 1977 г. возросла до 90 млн человек в год. С 1991 по 2000 г. она снизилась до 79 млн человек в год. К 2011–2012 гг. скорость возросла до 81 млн чело-

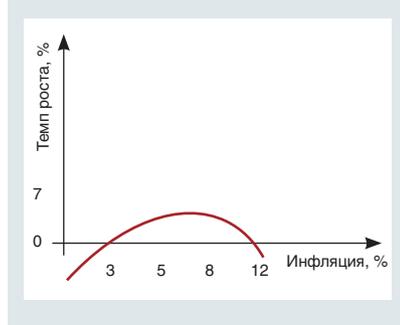
век в год. Общий тренд изменения скорости демонстрирует ее возрастание, правда, с убывающей силой [2–9].

Темп прироста численности населения неуклонно снижался с 1961 по 2011 г. — с 2,1 до 1,2%. Темп прироста мирового ВВП всегда был положительным, за исключением 1982, 1998 и 2001 гг., когда он почти равнялся нулю, и 2009 г., когда он стал отрицательным впервые в послевоенной истории (анализ проводился с 1961 г., но в послевоенные годы наблюдался восстановительный экономический рост) [2–9]. Скорость абсолютного изменения ВВП неуклонно увеличивалась за данный период, но росла и амплитуда изменения скорости, что говорит об увеличении неравномерности экономического развития мировой экономической системы, что особо дает о себе знать в настоящий период, который обозначают как глобализацию мировой экономики. То же относится и к динамике жизненного стандарта, возросшего в несколько раз и составляющего более 10 тыс. долл. на человека. Скорость его изменения и темп прироста отвечают динамике мирового ВВП. Чем выше темп экономического роста, тем выше ВВП на душу населения, то есть жизненный стандарт потребления. Такое соотношение стабильно сохранялось для мировой системы.

Рост численности населения происходил с ростом жизненного стандарта, который увеличивался, но скорость этого увеличения постоянно замедлялась. Скорость изменения численности мирового населения никак не влияла на величину жизненного стандарта (ВВП на душу населения). Когда скорость возрастала, жизненный стандарт также увеличивался, потому как рост ВВП существенно опережал рост численности населения; когда скорость снизилась с 90 млн чело-

Рисунок 1

Инфляция и темп роста мирового ВВП, %



человек в год до 79–82 млн человек в год [2], жизненный стандарт возрастает почти вертикально, не завися от скорости изменения численности населения, которая уже практически не изменялась, ее можно считать постоянной.

Интересна связь мировой инфляции (рис. 1) и темпа прироста жизненного стандарта (ВВП на душу населения). Для годовой инфляции от 5 до 8% был наибольший темп прироста жизненного стандарта, а для инфляции меньше 5% и более 8% — самый низкий темп прироста ВВП на душу. Та же зависимость сохранялась и для темпа роста мирового ВВП и инфляции.

Для каждой экономической системы будет свой график соотношения среднегодового темпа инфляции и темпа экономического роста, но для мировой экономики он выглядит примерно как на рис. 1. Следовательно, инфляция выступает некоторым сопровождающим условием экономического развития, и политика снижения инфляции ниже некоторых значений, имманентных для данной экономики, может выступить тормозящим фактором развития.

Важным показателем экономического развития и конкуренции стран мира является отношение текущего создаваемого продукта к величине национального

богатства. Этот показатель выступает неким системным параметром эффективности экономики, которая, используя имеющиеся ресурсы, применяя накопленный организационный опыт, выбирая стратегию развития, осуществляет производство благ, удовлетворяющих потребности населения. Данный показатель можно представить как отношение $K_{\ominus} = Y_t / W$, где Y — национальный продукт года t ; W — национальное богатство по оценке на текущий год [10]. Наибольшая величина данного соотношения может представлять цель развития и экономической политики. Нетрудно показать, что в точке экстремума, максимума коэффициента эффективности $K_{\ominus} \rightarrow \max$, величина самого коэффициента представляет собой отношение темпа роста текущего продукта к темпу роста национального богатства: $K_{\ominus} = g_Y / g_W = [dY_t / dt] / [dW / dt]$, при $dK_{\ominus} / dt > 0, t < t_0$ и $dK_{\ominus} / dt < 0, t > t_0$, где t_0 — точка максимума K_{\ominus} . Разница в скоростях роста и накопления национального богатства представляется принципиальным параметром, характеризующим функционирование современных экономических

систем. Конкуренция между ними в рамках организуемого ими же мирового рынка (на мой взгляд, разорвать эти два процесса невозможно, рынок сразу организуется исходя из целей конкуренции и получения дивиденда от самой организации этой конкуренции) происходит с различными скоростями и в определенной степени предрешена этими скоростями.

Тем самым наращение национального богатства является важным параметром будущей эффективности экономики. Соотношение темпа роста текущего создаваемого продукта и богатства является принципиальным и характеризует развитие современных экономик. Величина отношения должна повлиять на выбор формата стратегии опережающего развития, характер и формы глобальной (международной) и внутринациональной конкуренции. Проблема современного мира заключается в том, что любые технологические и экономические достижения рассматриваются с позиции обострения международной конкуренции. Именно она становится



Инфляция выступает некоторым сопровождающим условием экономического развития, и политика снижения инфляции ниже некоторых значений, имманентных для данной экономики, может выступить тормозящим фактором развития.

камнем преткновения современного развития, несмотря на процессы интеграции. Глобализация сопровождается не менее сильным процессом регионализации, который, невзирая на интеграцию экономических систем одного региона, приводит к жесткой конкуренции в межрегиональном значении.

Два или три типа стратегий не исчерпывают весь список возможных действий на траектории развития данной страны. Далее покажем принципиальные условия для стратегии догоняющего развития, а также содержание стратегии опережающего развития, которая не может отождествляться с известными трактовками стратегии догоняющего развития.

Догоняющее, опережающее развитие и простейшая модель роста

При всей схожести догоняющая и опережающая стратегии развития экономики являются различными вариантами развития как по смыслу, так и по системе возможных правительственных мероприятий, охватываемых рамками этих стратегий. Хотя по большому счету стратегия опережающего развития строится исходя из общих условий догоняющего развития. Стратегия догоняющего развития призвана сократить расстояние между рассматриваемыми странами, в общем сохраняя движение отстающей страны по известной траекто-

рии [1, 11, 12]. Концепция догоняющего развития, восходящая к Ф. Листу, акцентирует внимание на преодолении отставания за счет концентрации собственных ресурсов на индустриализации и модернизации экономики (в основном за счет протекционизма). Действительно, и сегодня имеется ряд исследований, утверждающих, что протекционизм может быть иногда полезен даже в условиях глобальной экономической системы и резкого расширения международной торговли. Догоняющее развитие можно осуществлять, опираясь на собственные силы, если имеются необходимые ресурсы, либо за счет заимствования недостающих технологий и приобретения необходимых ресурсов. В любом случае центральным моментом догоняющей траектории является сохранение самой траектории и необходимость повысить темп роста промышленного производства и экономики.

В связи с этим рассмотрим элементарную модель экономического роста. Введем ряд простых обозначений, покажем: ресурс R превращается в продукт (P), результатом чего являются загрязнения (Y). Географическое распределение ресурса по m -странам представляется вектором $R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$, $R = \sum R_i$ а продукта по странам $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$, $P = \sum P_i$. Загрязнение при прочих равных не имеет границ, хотя, конечно, это допущение не совсем корректно, поскольку загрязнение земельных

угодий и даже воды, несмотря на кругооборот веществ, тем не менее от одного географического района к другому имеет свои отличия. Пусть r — природный ресурс на душу населения, g — жизненный стандарт (качество жизни, без учета качества функций) — доход (продукт) на душу населения, $S(t)$ — функция производительности, превращения ресурса в продукт, N — население глобальной системы, обозначение i — для отдельной страны, тогда [1]:

$$r = \frac{R}{N}; g = \frac{P}{N} = \frac{\sum_{i=1}^m P_i}{N}.$$

Реально для одних стран $g_j > g$ (относительно богатые страны), для других $g_i < g$ (относительно бедные страны). Или $P_j/N_j > P/N$ и $P_i/N_i < P/N$. Задача состоит в том, чтобы увеличить g_i для отдельных стран до уровня жизненного стандарта P/N . При этом жизненный стандарт богатых будет все равно выше, то есть $P_j/N_j > P/N = P_i/N_i$.

Жизненный стандарт можно определить:

$$g = \frac{P}{N} = \frac{R(t)S(t)}{N(t)};$$

$$R(t) = r(t)N(t);$$

$$g = r(t)S(t).$$

Таким образом, он зависит от величины ресурса на душу населения и функции переработки (производительности) этого ресурса. Если ресурсов на душу населения остается все меньше, тогда общий уровень качества жизни можно поддерживать только за счет технико-технологических изменений, увеличивающих функцию $S(t)$. Функция возможностей создания дохода (продукта) для i -й страны примет вид:

$$P_i = \frac{R_i(t)}{N_i(t)} S_i(t).$$

Функция $S(t)$ сильно зависит от институциональных усло-

вий, инвестиций в образование и науку, исходного состояния фондовой базы экономической системы и производственной (технологической) эффективности. Когда существенно увеличивается функция $N(t)$ и сокращается функция $R(t)$ — истощаются ресурсы, чтобы сохранить $P(t)$ понадобится технологический прорыв. Одновременно рост численности населения может резко увеличить давление функции спроса в экономике, но для системы с широкой ресурсной базой это могло бы стимулировать развитие, включая и технологии, а при ограниченной или сокращающейся ресурсной базе это способствует только угнетенному состоянию системы. Высокий спрос остается без удовлетворения и дестабилизирует систему. Как показывает опыт африканских стран, возникает нехватка продовольствия и голод [1].

Взяв производную по времени «жизненного стандарта», получим выражение, связывающее скорости изменения g , P , N (соответственно v_{g^i} , v_{P^i} , v_{N^i}) для i -й страны:

$$g - g_i \rightarrow \min dg/dt = dg_i / dt;$$

$$v_{g^i} = \frac{1}{N_i(t)} v_{P^i} - \frac{1}{N_i^2(t)} P_i(t) v_{N^i},$$

$$\text{где } v_{P^i} = dP_i(t) / dt, v_{N^i} = dN_i(t) / dt.$$

В точке экстремума мы имеем подобие малой и большой системы, так как изменение произведения ресурсообеспеченности на ресурсную производительность системы по времени для малой и большой системы одинаковы. Если такую задачу сформулировать для всех $i = 1...m$, где m — число стран, то получим многопараметрическую задачу оптимизации, которая при снижении $r(t)$ может быть решена за счет функции $s(t)$, а при $r(t) = 0$ не имеет решения, точнее решение тождественно нулю. Поэтому вид функции $s(t)$ должен быть такой, чтобы эта функция могла проти-

востоять снижению $r(t)$, иными словами, $r(t)$ в общем виде должно зависеть от $s(t)$. Подбор этих функций может осуществляться только эмпирически на основе накопленных данных по мировой экономике и экономикам отдельных стран.

Пусть Q — разведанные начальные запасы энергетических ресурсов. Скорость исчерпания равна V_1 и не изменяется, а V_2 — скорость нахождения новых источников (запасов) энергии. Тогда за время T будет исчерпан запас $Q = V_1 T$. Откуда время, через которое не будет ресурсов, равно $T = Q / V_1$. Это в предположении, что число живущих людей не меняется N_1 . Но за это время их число может увеличиться (либо теоретически уменьшиться) $N_2 = N_1 + V_N T$, где V_N — средняя скорость прироста населения (знак скорости означает увеличение или уменьшение населения). Можно записать выражение для объема ресурса, приходящегося на душу населения ко времени t :

$$r(t) = \frac{Q - V_1 t + V_2 t}{N_1 + V_N t} \quad \text{или}$$

$$g(t) = \frac{Q - V_1 t + V_2 t}{N_1 + V_N t} s(t).$$

Следовательно, качество жизни в экономической системе зависит от начального ресурса и величины населения, скорости исчерпания ресурса и возможностей открытия и использования новых ресурсов — либо расширения запасов и использования известных ресурсов — и от производительной переработки ресурсов $s(t)$ [1].

Таким образом, возможности реализации догоняющей стратегии развития определяются исходной ресурсообеспеченностью экономики (национальным богатством), величиной технологического уровня, задающей производительность

(скорость) переработки ресурсов, институциональными условиями, позволяющими поддерживать такой темп роста, который бы сокращал расстояние до лидеров. При этом важными окажутся система конкуренции, структура экономики, торговые связи, масштаб экономики, уровень образования и здоровья населения и многие иные параметры, включая уровень загрязнения окружающей среды и структурную и технологическую зависимость от экономических систем лидеров.

В любом случае экономический рост должен иметь темп, превосходящий темп лидирующей экономики, на которую ориентируется данная страна, чтобы сократить свое отставание. Однако если цель состоит в том,



чтобы догнать, раз стратегия догоняющая, то важным становится то, как это будет достигаться. Если правительственная политика в рамках имеющейся структуры экономики и национального богатства будет реализовывать догоняющую стратегию, то сама исходная структура и институты будут объективными ограничителями в реализации такой стратегии. Она может завершиться фиаско, поскольку отсталая структура не обеспечит долгосрочного экономического роста. С другой стороны, изменение структуры, качественный рывок в развитии возможны за счет концентрации ресурсов и элементов национального богатства.

При таком рывке рост не может быть выше, чем рост страны-лидера, которую желают догнать,

ни в краткосрочной, ни в долгосрочной перспективе. Следовательно, нужна такая модель, которая бы предполагала за счет качественных изменений институтов и структуры экономики обеспечение высокого темпа роста в среднесрочной и долгосрочной перспективе, когда расстояние от лидеров сокращается. Немаловажен вопрос относительно того, по какому параметру считать, что расстояние сокращается и стратегия догоняющего развития успешна? И не приведет ли реализация такой стратегии в условиях сегодняшних индустриальных институтов к резкому увеличению загрязнений. Догоняя по одному параметру, можно резко ухудшить общее качество по другому параметру, даже несмотря на эффект, связанный с изменением

функции $s(t)$, когда технологии позволят и расходовать меньше ресурсов, и сократить количество отходов.

Опережающее развитие, как известно, является разновидностью стратегии догоняющего развития. Только оно связано с тем, что страна не движется по известной траектории, чтобы догнать лидера по какому-то параметру, а стремится выбрать параллельную траекторию за счет новейших технологий, в которые она начинает инвестировать и которые позволят ей в ближайшем будущем занять новое место в мировой экономике, создать и контролировать новые рынки. За счет этих конкурентных преимуществ, отсутствующих у стран-лидеров, догоняющая страна обеспечивает свою нишу и высокий темп роста продукта (дохода), превышающий темп роста экономических передовиков.

Стратегии догоняющего развития сейчас все менее эффективны, несмотря на некоторое сокращение разницы между отдельными богатыми и бедными странами (хотя имеются общие оценки увеличения такой разницы), достигаемое за счет возрастающей отдачи в новых секторах глобальной экономики. Стратегия опережающего развития вроде бы оставляет шанс на успех для всех стран и символично связана с возможностью реализации эффекта возрастающей отдачи в масштабах мировой системы. Значительное число технологий и специализация разных стран на различных типах технологий, причем технологий, основанных на полученном новом знании, делают возможность опережения вероятной.

Этому способствовали широкое распространение информации и знаний к 1990–2000-м годам, расширение международной торговли в силу интеграционных процессов в мире и снятие



Динамика валового продукта может улучшаться, но не за счет повышения технологического уровня страны и сокращения отставания по технологиям, а, например, за счет интенсивного развития сырьевых секторов.

ограничений в торговле, а иногда и государственных границ (например, в Европе), что привело к увеличению числа образованных людей в мире и особенно в отстающих в развитии странах. Данный факт способствовал повышению темпа экономического роста и замедлению роста населения, что вывело многие беднейшие страны из «демографической ловушки», обеспечило повышение уровня их жизни и темп роста. Эти процессы породили тенденцию сокращения разницы в уровне жизни между богатыми и беднейшими странами. Однако разница все равно остается очень большой. Отдельные исследования отмечают резкое сокращение этого разрыва, хотя пока стоит сохранить некоторый скепсис в этом отношении [13]. Важно то, по каким параметрам оценивается отставание и разрыв. Если изменились условия и по «стереотипным» параметрам этот разрыв начал сокращаться, то он сохраняется по иным параметрам — качеству жизни, политико-культурному влиянию этих стран в мире, информации, стоимости времени (в богатых странах время очень дорого и является дефицитом, бедные страны имеют более низкую оценку этого ресурса) и т.д.

Рассмотрим случай, когда имеются два тренда развития систем, конкурирующих по величине создаваемого продукта за равное время, причем одна из них догоняет другую (или должна догонять — исходя из условий задачи) (рис. 2).

Как видно из рис. 2, страна-лидер Y_1 в начальной точке имеет более высокий ВВП, включая и ВВП на душу населения, то есть жизненный стандарт потребления. Будем считать, что и ее технологический уровень выше, чем страны Y_2 . Однако вторая страна, используя некую стратегию, начинает догонять первую страну и в точке T^* ликвидирует отставание. Вместе с тем важно учитывать, что такой сценарий возможен при устойчивом соотношении $\beta > \alpha$, учитывая, что $Y_2(t) = l_2 + t \operatorname{tg}\beta(t)$ и $Y_1(t) = l_1 + t \operatorname{tg}\alpha(t)$ и $g_1 = dY_1 / dt = \operatorname{tg}\alpha$, $g_2 = dY_2 / dt = \operatorname{tg}\beta$ — темпы роста одной и другой страны соответственно, тогда условие сокращения разрыва при положительном темпе роста принимает вид:

$$\operatorname{arctg}[g_2(t)] > \operatorname{arctg}[g_1(t)]$$

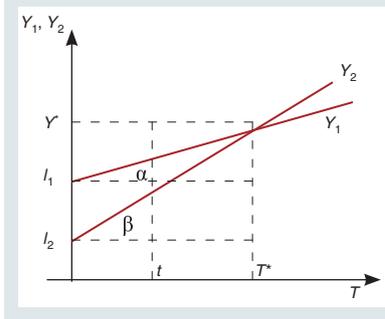
$$\operatorname{arctg} \frac{Y_1(t) - l_1}{t} > \operatorname{arctg} \frac{Y_2(t) - l_2}{t}, t \neq 0.$$

Безусловно, важно, за счет какого фактора или факторов происходит сокращение отставания. Динамика валового продукта может улучшаться, но не за счет повышения технологического уровня страны и сокращения отставания по технологиям, а, например, за счет интенсивного развития сырьевых секторов (открытия новых месторождений либо использования дополнительных, не задействованных ранее старых возможностей).

Общий ВВП такой системы $Y = Y_1 + Y_2$, где $Y_1 = l_1 + m_1 t$, $Y_2 = l_2 + m_2 t$. Если точка, в которой одна страна догонит другую, есть $[Y^*, T^*]$, а темп роста не изменяется, то есть углы оста-

Рисунок 2

Общая схема стратегии догоняющего (опережающего) развития при общем росте двух экономических систем ($l_2 < l_1, \beta > \alpha$)



ются неизменными до момента, когда разрыв равен нулю $Y_1 = Y_2 = Y^*$, причем $Y = 2 Y^*$, то $\beta = \operatorname{arctg} [(Y^* - l_2) / t]$. Естественно, $\beta > \alpha$, иначе данный исход не был получен.

Выразим Y_1 из рисунка через Y_2 и подставим в выражение для продукта всей системы Y .

Если $\alpha = \beta$, то $Y = l_1 + l_2 + 2 \cdot t \cdot \operatorname{tg}\alpha$. Уровень отставания будет сохраняться неизменным.

Если $\beta < \alpha$, то $Y = l_1 + l_2 + t [\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta]$, отставание второй страны будет возрастать.

Если ситуация такая, как в интересующем нас случае, отраженном на рисунке, $\beta > \alpha$, то получим $Y = 2 Y_2 + (l_1 - l_2) + t (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta)$. Время, когда страны сравняются по уровню развития, $T^* = (l_2 - l_1) / (g_1 - g_2)$ при $Y_1 = Y_2 = Y^*, Y = 2 Y^*$.

Технологический уровень страны Y_1 обозначим через h_1 , к тому же этот уровень выше, чем во второй стране, то есть $h_1 > h_2$. Тогда, введя ряд обозначений, можно получить связь технологических уровней двух стран, затем определить точку, когда сравниваются технологические уровни и величина продукта, полагая, что это один и тот же момент. Разумеется, на практике догнать какую-либо стра-

ну или как минимум сократить отставание можно по продукту, без ощутимого сокращения по технологическому уровню. Хотя современное состояние мировой системы все более склоняет к выводу о том, что в дальнейшем это будет сделать все труднее и прогресс в части преодоления разрыва по ВВП будет связан исключительно с прогрессом в технологиях¹.

Итак, запишем:

$$\begin{aligned} i_1 &= \frac{I_1}{Y_1}; \quad i_2 = \frac{I_2}{Y_2}; \\ \gamma_1 &= \frac{Y_1}{Y}; \quad \gamma_2 = \frac{Y_2}{Y}; \\ \alpha &= \frac{I}{Y} = \frac{I_1 + I_2}{Y}; \\ i_1 &= c - db_1; \\ i_2 &= a + bb_2; \\ b_1 &> b_2. \end{aligned}$$

Тогда

$$\begin{aligned} \frac{(a + bb_2)Y_2 + (c - db_1)Y_1}{Y} &= \alpha; \\ b_2 &= \frac{\alpha}{b\gamma_2} + \frac{d}{b} \frac{1}{\psi} b_1 - \frac{c}{b} \frac{1}{\psi} - \frac{a}{b}; \\ \psi &= \frac{\gamma_2}{\gamma_1} = \frac{Y_2}{Y_1}. \end{aligned}$$

Откуда получаем выражение для технологического уровня, когда он сравнивается по двум странам:

$$b^* = \frac{\alpha - a\gamma_2 - c\gamma_1}{b\gamma_2 - d\gamma_1}.$$

Если равны не только технологические уровни, но и продукты, то технологический уровень составит

$$b^*_{Y_1=Y_2} = \frac{2\alpha - a - c}{b - d}.$$

Отставание выражает параметр $\Psi(t)$. Его можно выразить из приведенных выше формул, тогда

$$\Psi = \frac{\frac{a}{b} b_1 - \frac{c}{b}}{b_2 + \frac{a}{b} - \frac{\alpha}{b\gamma_2}}.$$

Если $\Psi(t) \rightarrow 1$, то вторая страна сокращает отставание от пер-

вой. Следовательно, избранная стратегия опережающего развития показывает свою эффективность. При изменении в ином направлении разрыв будет увеличиваться. Чем выше технологический уровень страны-лидера b_2 и ниже уровень развития технологий b_1 в стране-аутсайдере, тем ниже параметр $\Psi(t)$ и тем труднее выбрать наиболее приемлемую стратегию опережающего развития.

Конечно, нужно учитывать влияние эффекта роста одной страны на рост продукта в другой стране, эффект трансфера технологий, перелива ресурсов от старой комбинации, которая олицетворяет отстающую страну, и создание нового ресурса для новой комбинации, которая олицетворяет страну-лидера. Кстати, модель опережающего развития вполне применима для сравнительного анализа развития двух и более соревнующихся фирм как при условии их совместного роста вместе с ростом рынка, так и в том случае, когда масштаб (доля рынка) одной фирмы увеличивается, а другой сокращается либо имеется аналогичное изменение их темпа роста.

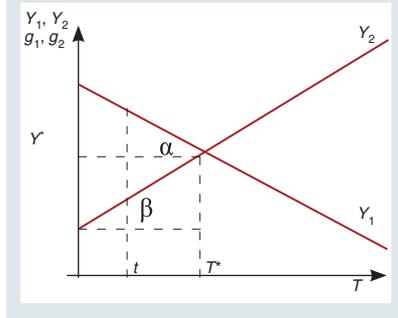
Ситуацию, когда экономический рост в первой стране затормозится либо произойдет спад валового продукта, отражает *рис. 3*. Исходя из представленной геометрии (отражающей тренды развития) можем записать выражения, полагая, что графики отражают изменения темпов роста, в ином случае — изменения продукта Y для одной и другой страны соответственно.

Тогда можно записать:

$$\begin{aligned} Y_1 &= Y_2 + [T^* - t](tg\alpha + tg\beta); \\ k(t) &= tg\alpha(t) + tg\beta(t); \\ Y &= 2Y_2 + [T^* - t]k(t); \\ g &= dY / dt; \\ g_1 &= dY_1 / dt; \quad g_2 = dY_2 / dt; \\ g_k &= dk(t) / dt; \end{aligned}$$

Рисунок 3

Общая схема для стратегии опережающего развития, когда темп роста лидера снижается либо продукт сокращается (кризис)



$$\begin{aligned} \frac{dY}{dt} &= 2 \frac{dY_2}{dt} + [T^* - t] \frac{dk(t)}{dt} - k(t); \\ T^* &= t + \frac{g - 2g_2 + k(t)}{g_k}. \end{aligned}$$

Либо в темпах экономического роста период времени для ликвидации отставания будет определяться:

$$\begin{aligned} g_1 &= g_2 + k(t)[T^* - t]; \\ T^* &= t + \frac{g_1 - g_2}{k(t)}. \end{aligned}$$

Следовательно, изменяется темп роста экономических систем и его чувствительность, заданная углами тренда изменения этого параметра; будет изменяться и период времени, необходимый для того, чтобы отставание стало равно нулю по создаваемому продукту (или продукту на душу населения), что и составляет суть и содержание стратегии опережающего развития в теоретическом смысле.

«Шумпетерианский рост»: взаимодействие новых и старых комбинаций (теоретический пример)

Покажем появление новых комбинаций также на простейшем примере, отказываясь от «инвестиционного принципа», когда новые технологии одного класса вытесняют устаревающие технологии, причем происходит взаимодействие ресурса от одних воз-



Йозеф Алоиз Шумпетер (1883–1950)

возможностей в пользу других. Однако «вытеснение» происходит не по «линейной логике», вводимой принципом «созидательного разрушения» (новое вытесняет старое), а за счет создания нового ресурса под новую комбинацию. Только так она может «укорениться» в экономике.

Введем соответственно $I_s = f_1(r_s)$ и $I_n = f_2(r_n)$ — ресурс (инвестиции) в прежние и новые технологии, примем, что с течением времени использование этого ресурса изменяется по логистической кривой, примем α — долю отвлечения ресурса от прежних технологий в пользу новых, μ — долю вновь создаваемого ресурса для новой комбинации. Все параметры, включая r_n и r_s , — параметры рентабельности новых и прежних технологий, являются функциями времени. D — доход всей системы, состоящей из старых и новых технологий. Доход, который дают соответственно старые и новые технологии D_s, D_n . Их соотношение $\beta = D_n / D_s$. Для экономической системы имеются следующие соотношения, принимая во внимание, что $\alpha = I_n / I_s, D = D_s + D_n, \beta = D_n / D_s, r_s = D_s / I_s, r_n = D_n / I_n$ ресурс, отвлекаемый новой технологией αI_s :

$$r_n(t) = \frac{D_n(t)}{\alpha(t)I_s(t)};$$

$$r_s(t) = \frac{D_s(t)}{I_s(t)};$$

$$r_n(t)\alpha(t) + r_s(t) = \frac{D(t)}{I_s(t)};$$

$$\frac{r_s(t)}{r_n(t)} = \frac{\alpha(t)}{\beta(t)};$$

$$r_s(t) = \frac{D(t)}{I_s(t)} \frac{1}{\beta(t)+1};$$

$$\gamma(t) = \frac{\alpha(t)}{1+\alpha(t)}.$$

Если принять, что ресурс новой комбинацией заимствуется, тогда изменение рентабельности старой системы будет зависеть от создаваемого дохода, величины ресурса, используемого старыми технологиями, доли отвлечения ресурса и ее изменения с течением времени. Все параметры меняются с течением времени, а появление новой комбинации носит вероятностный характер. Задача особенно усложнится, если в системе появляется сразу несколько комбинаций и если ресурс заимствуется лишь частично, причем в меньшей степени, а в большей степени создается новой комбинацией. Планирование способно задать и рентабельность по секторам либо дать ориентир на величину параметра $\gamma(t)$. Это и будет означать, что функционально планирование направлено на то, чтобы проектировать, создавать новую экономическую структуру, управлять ее изменением, создавать возможности для появления новых комбинаций или программировать это появление. Тем самым не макроэкономические параметры стандартного ряда (валовой внутренний продукт, инфляция или инвестиции) становятся планируемыми величинами, а параметры относительные, характеризующие структурную динамику экономической системы, либо проектировки по одной и другой группам параметров необходимо каким-то образом согласовывать. Это по-

требует создания моделей совершенно иного типа. Такой подход условно можно назвать структурным планированием, причем с точки зрения стратегической перспективы для развития экономической системы оно имеет непреходящее значение.

Превосходство новой комбинации становится очевидным при условии $r_n / r_s > 1$, что отвечает условию $D(t) / [\alpha(t) r_s(t) I_s(t)] > I / \gamma(t)$.

Пусть необходим потребный ресурс для развития новой комбинации I_n^p . Допустим, что величина ресурса на новую комбинацию образуется за счет отвлечения ресурса R_1 от прежней комбинации плюс вновь создаваемый ресурс R_2 . Исходя из этого $\alpha = R_1 / I_s, \mu = R_2 / I_n$. Тогда $I_n = \alpha I_s + \mu I_n$. Откуда

$$I_n = \frac{\alpha I_s}{1-\mu}, \mu < 1.$$

Считая для упрощения, что α и μ не изменяются с течением времени (в общем случае это не так),

$$\frac{dI_n}{dt} = \frac{\alpha}{1-\mu} \frac{dI_s}{dt}.$$

Если $\mu = I$, то ресурс под новую комбинацию создается в полном объеме без отвлечения от ресурсов от старых комбинаций $\alpha = 0, R_2 = I_n, R_1 = 0$. В таком случае приведенное выражение вырождается, а формирование новой комбинации происходит целиком за счет нового ресурса. Если $\alpha = 1$, то новая комбинация возникает за счет исключительно ресурса старых комбинаций, то есть $R_1 = I_s, R_2 = 0, I_n = I_s, \mu = 0$.

Когда ресурс, которым располагает возникающая комбинация, меньше потребного для ее развития ресурса, технологическое развитие является затруднительным, перспектива новой комбинации не имеет ресурсных оснований. Данное условие выражается следующим неравенством:

$$\frac{I_n^p(t)}{I_s(t)} > \alpha \frac{1}{1-\mu}.$$

Развитие новой комбинации имеет положительную перспективу, если

$$\frac{I_n^p(t)}{I_s(t)} \leq \alpha \frac{1}{1-\mu}.$$

Учитывая логистический характер изменения I_s и I_n , запишем:

$$I_s = \frac{a_s}{1+b_s e^{-t}};$$

$$I_n = \frac{a_n}{1+b_n e^{-t}}.$$

Уравнения логистического роста примут вид:

$$\frac{dI_s}{dt} = k_s I_s (a_s - I_s);$$

$$\frac{dI_n}{dt} = k_n I_n (a_n - I_n).$$

Имея эмпирические данные по развитию старых комбинаций, применяя метод наименьших квадратов, можно получить коэффициенты a_s, b_s . Также можно оценить и параметры a_n, b_n имея данные по ресурсу I_n за некоторый период. Осуществляя алгебраические преобразования, можно определить коэффици-

енты k_s, k_n исходя из системы уравнений

$$\begin{aligned} a_n k_n (1-\mu) I_s - k_n \alpha I_s^2 &= (1-\mu) \frac{dI_s}{dt}; \\ k_s I_s (a_s - I_s) &= \frac{dI_s}{dt}. \end{aligned} \quad (1)$$

Причем определяемые коэффициенты зависят от параметров $\alpha(t)$ и $\mu(t)$. Имея соотношение между ресурсом, потребным на развитие новых комбинаций, и оценку ресурса, используемого старой комбинацией, воздействуя на управляемые параметры $\alpha(t)$ и $\mu(t)$, можно оценить возможность развития структуры новых и старых комбинаций в рамках данной экономической системы и институциональных ограничений. Более того, изменение параметров $\alpha(t)$ и $\mu(t)$ будет в существенной степени определяться институциональными условиями и возможностями самих технологий и предполагаемых ими ресурсов.

Если управляемые параметры $\alpha(t)$ и $\mu(t)$ меняются во времени (а в общем виде это именно так), то решение усложняется. Тогда производная выражения $I_n = \frac{\alpha I_s}{1-\mu}$, $\mu < 1$ даст следующие уравнения:

$$\frac{dI_n}{dt} = \eta(t) \frac{dI_s}{dt} + V_\alpha I_s \chi(t) + V_\mu \eta(t) \chi(t) I_s;$$

$$\eta(t) = \frac{\alpha(t)}{1-\mu(t)}; \quad \chi(t) = \frac{1}{1-\mu(t)}; \quad (2)$$

$$V_\alpha = \frac{d\alpha}{dt}; \quad V_\mu = \frac{d\mu}{dt}.$$

Решением уравнения (1) в предположении неизменных скоростей заимствования и создания новых инвестиций (ресурса) α и β , для $I_s(t)$ в начальной точке $I_s(0) = I_0$ будет следующее выражение [1, 14]:

$$I_s = \frac{1-\mu}{\alpha} \frac{a_n}{1+be^{-a_n k_n t}};$$

$$b = \frac{1-\mu}{\alpha} \frac{a_n}{I_0} - 1;$$

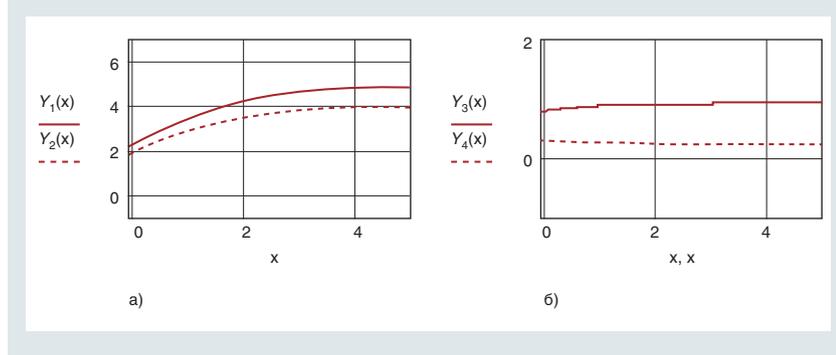
$$I_n = \frac{a_n}{1+be^{-a_n k_n t}}.$$

Для динамически изменяемых скоростей создания нового ресурса и заимствования старого ресурса необходимо иметь закон изменения скорости, чтобы решить уравнение (2). Скорость создания нового ресурса $d\mu(t)/dt = f(V_2)$ под новую комбинацию можно ассоциировать со скоростью открытия ресурса, а скорость заимствования $d\alpha(t)/dt = y(V_1)$ связать со скоростью истощения ресурса. Тогда:



Рисунок 4

Рост подсистем экономики при монотонном изменении скоростей, когда $\alpha(t)$ возрастает, $\mu(t)$ убывает



$$I_n = \frac{\int_{t_0}^T y(V_1) dt}{1 - \int_{t_0}^T f(V_2) dt} I_s.$$

Весьма важен процесс создания нового ресурса, открытия ресурса, который и составляет базу следующего этапа экономического роста. При этом темп технологического роста на каких-то интервалах может оказаться выше темпа экономического роста, поскольку в экономической системе возникают факторы торможения и иные подсистемы, растущие по иным законам, нежели технологии. Разница в скоростях порождает конфликт между подсистемами экономики, возникают эффекты асинхронности в развитии, а сам экономический рост становится несбалансированным.

Рассмотрим ситуацию, когда параметры скорости использования ресурсов изменяются по-разному: монотонно возрастают и убывают в одном или противоположных направлениях. Везде будем считать, что I_n и I_s изменяются согласно приводимым ниже зависимостям, причем сплошная линия на графиках отвечает I_s , $\alpha(t)$, штриховая линия — I_n , $\mu(t)$. В реальной экономической системе закон изменения скоростей должен и может быть установлен на базе имеющихся статистических данных (это не составит большой трудности).

$$I_s = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-st}};$$

$y = \alpha(t)$ — сплошная линия.

$$I_n = \frac{\alpha(t)}{1 - \mu(t)} I_s;$$

$y = \mu(t)$ — штриховая линия.

На рис. 2 (компьютерные имитации) график (а) — это изменение I_n и I_s , график (б) — изменение $\alpha(t)$, $\mu(t)$. По оси абсцисс отложено время в равных интервалах, по оси ординат — параметр Y_j , отражающий изменение указанных параметров, i — номер эксперимента.

$\alpha(t)$, $\mu(t)$ изменяются монотонно: $\alpha(t)$ возрастает, $\mu(t)$ убывает.
 $\alpha(t) = 0,8 + 0,1 \arctg(x)$;
 $\mu(t) = 0,3 - 0,05 \arctg(x)$.

Из рисунка видно: если скорость $\alpha(t) > \mu(t)$, при этом скорость использования старого ресурса возрастает, а нового несколько снижается (монотонное изменение), то развитие «новой» комбинации устойчиво доминирует над «старой» комбинацией (рис. 4, а). Многочисленные эксперименты при различном сочетании скоростей и начальных условий приводят в моей книге «Информационная экономика: знание, конкуренция и рост» (2015), а также в статьях.

ПЭС 15158 / 03.12.2015

Окончание следует

Примечание

1. Исключения возможны всегда, нужно учитывать особенность действующих факторов на конкретном промежутке времени, избранном для рассмотрения и реализации стратегии опережающего развития.

Источники

1. Сухарев О.С. Экономический рост, институты и технологии. М.: Финансы и статистика, 2014.
2. Indicators [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator>.
3. GDP at market prices (current US\$) [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
4. GDP growth (annual %) [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.
5. Population, total [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.
6. GDP per capita growth (annual %) [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>.
7. Labor force, total [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>.
8. Inflation, consumer prices (annual %) [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>.
9. Inflation, GDP deflator (annual %) [Электронный ресурс] // World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>.
10. Сухарев О.С. Теория эффективности экономики. М.: Финансы и статистика, 2009.
11. Лукас Р. Лекции по экономическому росту. М.: Изд-во института им. Е. Гайдара, 2013. 288 с.
12. Хэлпман Э. Загадка экономического роста. М.: Изд-во института им. Е. Гайдара, 2011. 240 с.
13. Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие. М.: Либроком, 2009.
14. Сухарев О.С. Информационная экономика: знания, конкуренция и рост. М.: Финансы и статистика, 2015.



Economic Growth of Rapidly Changing Economy. Development Strategy

Sukharev Oleg Sergeevich

Institute of Economics of Russian Academy of Sciences

The article dwells on the problem of economic growth organization in the world economic system, as well as the question of implementing the catch-up and outstripping development strategies for countries lagging behind in development. The author gives a simple model of the system economic growth and demonstrates the major factors determining the development strategy. The author substantiates an adequate strategy of advanced development in Russia, taking into account global changes, structural changes, technological regimes (trajectories) of development, carries out an empirical analysis of economic growth results from 1961 to 2012 inclusive. The idea of the factor productivity evaluation is fundamental in the framework of modern theories of economic growth. Yet the structural parameters of the economic system, institutions and technological changes, though the latter are reflected in the changing parameters of the production function, practically are not taken into account in the framework of the known approaches. However, the ratio of structural elements, on the one hand, defines the future value of an aggregated factors productivity, and on the other — has a strong effect on the rate of economic growth and on the mode of its innovative dynamics. Introduction of the economic system's structural parameters into growth models with the possibility to evaluate such regimes in terms of interaction of old and new combinations represents a significant step in evolution of the economic growth (development) theory. It allows to form a policy of stimulating economic growth based on structural relations and ties, identified for this economic system. It is most convenient in obtaining such models to take advantage of logistics functions, representing a resource modification for the old and the new combinations within the economic system. Result of the economy development depends on the initial conditions, as well as on the institutional parameters of changes in the resource borrowing rates in favor of a new combination and creating its proper resource. Resource formalization in a model is carried out through the idea of investing into new and old combinations.

Keywords

Global changes, strategy of outstripping development, economic growth, structural changes, technological changes.

References

1. Sukharev O.S. Ekonomicheskiy rost, instituty i tekhnologii [Economic Growth, Institutions and Technologies]. Moscow, Finansy i statistika, 2014.
2. Indicators // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator>.
3. GDP at market prices (current US\$) // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
4. GDP growth (annual %) // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.
5. Population, total // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.
6. GDP per capita growth (annual %) // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>.
7. Labor force, total // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>.
8. Inflation, consumer prices (annual %) // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>.
9. Inflation, GDP deflator (annual %) // World Bank, available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>.
10. Sukharev O.S. Teoriya effektivnosti ekonomiki [The Theory of Economy Efficiency]. Moscow, Finansy i statistika, 2009.
11. Lukas R. Lekcii po jekonomicheskomu rostu [Lectures on Economic Growth]. Moscow, Izdatel'stvo instituta im. E. Gajdara, 2013, 288 p.
12. Hjelpman Je. Zagadka jekonomicheskogo rosta [Mystery of Economic Growth]. Moscow, Izdatel'stvo instituta im. E. Gajdara, 2011, 240 p.
13. Sistemnyj monitoring. Global'noe i regional'noe razvitiye [System Monitoring. Global and Regional Development]. Moscow, Librokom, 2009.
14. Suharev O.S. Informacionnaja jekonomika: znaniya, konkurenciya i rosta [Information Economy: Knowledge, Competition and Growth]. Moscow, Finansy i statistika, 2015.