

Померанец В.Н.

ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ГОСУДАРСТВА

Существуют три источника экономического роста: увеличение количества труда, накопление капитала и технический прогресс. Известная модель Р.Солоу [1-3] улавливает два первых источника роста и отделяет третий - технический прогресс, как остаток. На практике же именно этот остаток обеспечивает от трети до половины экономического роста государства. Технический прогресс определяется величиной человеческого капитала.

Его анализу и посвящена статья, в которой формулируются основные положения, имеющие не только теоретическое, но и практическое значение, так как это позволяет оценить возможное повышение валового внутреннего продукта государства в предстоящий период.

Цель статьи состоит в том, чтобы сформулировать основные положения, связанные с величиной человеческого капитала и оценить его влияние на ВВП в предстоящем периоде.

Изложение основного материала статьи сопровождается обоснованными экономико-математическими моделями, иллюстрирующими затрагиваемые практические задачи.

В конце статьи сделаны выводы и обозначены перспективы дальнейшего развития проблемы.

Экономический рост в государстве кажется неизменным законом природы: вырабатывается все больше товаров и уровень жизни повышается. В таблице 1 показана динамика роста валового внутреннего продукта - **ВВП** на душу населения Украины на протяжении 1996 - 2001 гг. По этому показателю уровень жизни вырос в Украине с 10% до 24%. Передовые страны ежегодно увеличивают производство на 2 - 6% . Очевидно, что незначительной разницей в темпах нельзя пренебрегать. Анализ годовой разницы в темпах роста экономики различных государств Западной Европы в

2 % дает 49 % через 20 лет и 270 % через половину столетия [2,3]. При этом постоянно увеличивается число интригующих вопросов: экономический рост универсальное и постоянное явление? Почему темпы экономического роста различных стран так близки между собой? Почему одни страны демонстрируют исключительные темпы роста, как в случае Японии в 1950-1973 гг. и в США в 1820 - 1870 гг., или имеет место стагнация, как в других странах? Существует ли тенденция к сближению темпов экономического роста, чтобы периоды с темпами, высшими средних, не заменялись периодами с темпами, низшими чем средние? Что это значит для фундаментальных уровней ВВП на душу населения? Эти вопросы являются наиважнейшими в аналитической экономике, так как экономический рост определяет богатство или бедность государства. Существуют четыре основных источника, индуцирующих экономический рост:

- рост численности рабочей силы (больше работников способны производить больше);
- накопление производственного оборудования (физического капитала);
- технический прогресс (с увеличением знаний люди и их машины становятся производительней);
- влияние масштабов экономики или поведение экономических агентов.

Известная производственная функция $Y = F(K, L)$ означает, что

когда затрата факторов (капитала- **K**, труда - **L**) растет, то реальный ВВП также растет. Накопление капитала является важным источником экономического роста. В тех странах, которые не влияют на мировую процентную ставку, решения об инвестициях и сбережениях принимаются независимо одни от других, поскольку инвестиционные решения зависят лишь от мировой процентной ставки и состояния технологии.

Оценить роль технического прогресса в экономическом росте удобно, вводя понятие совокупной продуктивности факторов производства, представляемой членом (**A**) в совокупной производственной функции

$$Y = AF(K, L)$$

(1)

С увеличением (**A**) с течением времени, при неизменной $F(K, L)$, объем продукции увеличивается при том же количестве капитала и труда.

Для исследования неодинакового вклада разных факторов в экономический рост введем устанавливаемый темп роста реального ВВП $(\Delta Y / Y)$ через **g** и , используя модель экономического роста

Р. Солоу [2,3] , получим

$$g = \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} . \quad (2)$$

Уравнение (2) разделяет экономический рост на три компоненты.

Первая - технический прогресс - отвечает темпу роста совокупной продуктивности факторов

$\Delta A / A$. Вторая - накопление капитала -

вносит в рост экономики вклад, отвечающий его части дохода в ВВП, отмеченный в виде α . Третья - это увеличение рабочей силы, что также увеличивает объём производства в пропорции к её части $(1 - \alpha)$ в ВВП.

Темп роста совокупной продуктивности факторов является зависимым от взвешенных средних темпов роста продуктивности капитала и труда:

$$a = \alpha \left(\frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta K}{K} \right) + (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L} \right)$$

(3)

Спрос на капитал и труд таковы, что их граничные производительности приравнивают их граничным затратам. С течением времени величина капитала изменяется ввиду накопления и инвестиций. Иными словами, изменяется спрос на труд и растет реальная заработная плата. Наиболее пригодным измерителем затрат труда является суммарное количество отработанных часов. Уменьшение количества отработанных часов на одного занятого является центральной чертой процесса экономического роста. Естественно, когда общество становится богаче, то спрос на отдых увеличивается.

Мировой опыт свидетельствует, что надежным методом исследования роста является анализ таких отрезков времени или траекторий, на которых капитал и объём продукции растут с одинаковой скоростью. Эти отрезки именуют траекторией сбалансированного роста [2]. Если бы экономика оставалась на траектории сбалансированного роста на протяжении длительного промежутка времени, большинство переменных росли бы равномерно. Такая достаточно равномерная траектория роста определяет стационарное состояние экономики.

Анализ такого состояния рассмотрим на базе расчленения производственной функции у Р.Солоу $Y = AF(K, L)$ [2], которая принимает вид (2). В определенное время технический прогресс и увеличение предложения труда являются экзогенными величинами.

При сбалансированном росте темп роста ВВП (g) и темп накопления капитала равняются друг другу, что совместно с (2) означает:

$$g = n + \frac{1}{(1 - \alpha)} a, \quad (4)$$

где n - степень однородной производственной функции, удовлетворяющей условию $F(tK, tL) = t^n F(K, L)$. Если $n=1$, то отдача постоянная. Если $n>1$, то отдача растет, а если $n < 1$, то отдача падает.

Установившийся темп роста объёма продукции и капитала в стационарном состоянии экономики объясняется двумя экзогенными

причинами: темпом роста затрат труда и техническим прогрессом, из меряемым совокупной факторной продукцией.

Расчленение Р.Солоу свидетельствует, что накопление капитала и сбережений определяют рост экономики. Однако это допущение не действует, когда рост зависит лишь от технического прогресса и прироста населения. Когда норма участия в рабочей силе и норма безработицы неизменны, то темп роста населения является таким же, как и темп роста занятости. Тогда рост на душу населения определяется просто техническим прогрессом, а выражение (4) означает

$$\frac{\Delta(Y/L)}{Y/L} = g - n = \frac{1}{1 - \alpha} a. \quad (5)$$

Стандартным пояснением технического прогресса является экзогенный рост знаний. Поскольку знания можно импортировать, то все страны должны со временем достигнуть одинакового члена

(А) в их производственных функциях. Это означает определенный вид приближения к высшему уровню, при котором беднейшие страны приобретают технологию и технику и учатся эффективно их использовать.

Дополнительную корреляцию между инвестициями и ростом можно объяснить тем, что существует некоторый “сближающий” процесс. Если техника и совокупная производственная функция одинаковые в разных странах, то накопление капитала должно выравнивать везде отношение капитал-труд, капиталовооруженность и, наконец, экономический рост. Страны с низким уровнем капиталовооруженности имеют высокую граничную продуктивность капитала и должны привлекать иностранные инвестиции. Даже если этот процесс потребует времени, то процесс сближения должен наблюдаться в направлении одинакового ВВП на душу населения. Страны, что начали с низкого ВВП на душу населения, долж-

ны экономически развиваться быстрее, чтобы приблизиться к богатым странам.

Альтернативным пояснением величины **a** является эволюция человеческого капитала. Индивидуумы приобретают человеческий капитал в процессе общего и специального образования, трудового опыта и т.п. Его накопление подобно накоплению физического капитала. Инвестиции в человеческий капитал дороги, поэтому индивидуумы сравнивают затраты и отдачу от этой деятельности - поточную дисконтированную стоимость высшей заработной платы, чистых налогов. Человеческий капитал (обозначим его **H**) можно рассматривать как ещё один фактор производства наравне с физическим капиталом и трудом - он измеряет количество часов трудовых усилий, независимо от их качества. Формулу Р.Солоу в этом случае можно расширить на этот новый фактор:

$$g = \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L} + \gamma \frac{\Delta H}{H}.$$

(6)

Постоянная отдача при увеличении масштабов производства отвечает случаю, где

$$\alpha + \beta + \gamma = 1.$$

(7)

Введение человеческого капитала обеспечивает весьма простое объяснение достаточно таинственного экзогенного темпа технического прогресса. При $a = \gamma \frac{\Delta H}{H}$ выражение (6) напоминает

формулу Р.Солоу (2); остаток **a** теперь можно объяснить как темп накопления человеческого капитала. Чем больше страна занимает, чтобы вложить в накопление человеческого капитала, тем быстрее она растет экономически. Человеческий капитал поясняет также связи между ростом, инвестициями и заимствованиями. Чем больше накоплено и инвестировано в людской и физический капитал, тем более быстрым будет экономический рост. Допустим, что, кроме постоянной отдачи при увеличении масштаба производства, которую обеспечивает физический капитал и труд, имеет место также постоянная отдача в накопление человеческого капитала. Когда страна экономит и вкладывает больше в людской капитал, то она развивается быстрее даже в статическом состоянии. Это означает важную роль экономии и методов, предназначенных увеличить вложения и инвестиции в человеческий капитал, таких как образование, научные исследования и разработки. Подобный вывод можно сделать и по поводу инфраструктуры страны.

Инфраструктура включает дороги, мосты, автострады, дамбы, аэропорты, очистные сооружения, лечебные и другие формы производственного капитала, что, как правило, обеспечивает правительство. Как и человеческий капитал, инфраструктуру страны, можно включить в совокупную производственную функцию, и этим можно объяснить часть остатка Р.Солоу. Как и человеческий капитал, инфраструктура финансируется государственными сбережениями и для её учета следует заменить значение **H** членом, что измеряет инфраструктуру.

По условиям увеличения отдачи, все факторы по их практической эффективности генерируют больше, нежели при исчерпании суммарного дохода, исходящего от производства. Один из путей выживания фирмы при таких условиях - это воспользоваться позитивными побочными последствиями. Побочное последствие возникает, когда действия одного экономического агента имеют позитивные или негативные последствия для богатства и поведения других экономических агентов, но рыночная цена этих последствий может отсутствовать. Одним из примеров является наличие сферы большой индустриальной сети контактов и обменов информацией. Каждая отдельная фирма получает выгоду от этой сети: это "свободный" фактор производства. Образование и инфраструктура страны являются иными примерами побочных результатов, потенциально важных для экономического роста.

Наиболее известным примером позитивного результата является развитие и расширение знаний. Знания отличаются от человеческого капитала: они не являются частью одного отдельного индивидуума или поколения и не исчезают, когда их создатель уходит. Пока открытая цивилизация не разрушена, маловероятно, чтобы запас собранных идей, проектов и инноваций уменьшился. Хотя отдельные инновации экзогенны, возникают случайно, часто являются счастливым случаем, - научные исследования и разработки очень подобны инвестициям в производительное оборудование. Если эта деятельность происходит от постоянной отдачи при расширении масштаба производства, то она растет неограниченно, обеспечивая общество в целом созданными побочными результатами.

Следовательно, политика государства, призванная увеличить эти накопления, является важной и очень нужной.

Рассмотрим описанный механизм роста экономики на основе данных наблюдений [4] в Украине

(табл.1). Так в первой и второй строках таблицы приведены данные по ВВП (фактические цены) и рассчитанные по годам темпы роста в %. Аналогично рассчитаны темпы роста факторов, влияющих на рост ВВП (последующие строки табл.1). Отсутствие данных по затратам человеко-часов [4] привело к необходимости использовать некоторый косвенный показатель влияния труда (**L**) - среднемесячную зарплату.

Самым сложным моментом явился учет человеческого капитала. Как известно, в рыночной экономике существуют три формы предпринимательской деятельности: государственная, коллективная, частная, каждая из которых находит свои ниши в хозяйственной деятельности. Объект предпринимательства - это наиболее эффективная комбинация факторов производства для максимизации дохода. Действительно, предпринимательство включает:

- создание нового, ещё не знакомого потребителю материального блага или прежнего блага, но с новыми качествами;
- введение нового, ещё не применявшегося в данной отрасли промышленности способа производства;
- завоевание нового рынка сбыта или более широкое использование прежнего;
- использование нового вида сырья или полуфабрикатов;
- введение новой организации дела, например, монопольного положения, или, наоборот, преодоление монополии;
- слежение за ценами и издержками, а также за пропорциональным их соотношением [3].

Главное дело предпринимателя, отличающего его от обычного хозяйственника - это всевозможные новые способы комбинации экономических ресурсов. Для предпринимательства как метода ведения хозяйства первым и главным условием является самостоятельность и независимость хозяйствующих субъектов. Второе - ответственность за принимаемые решения, их последствия и

связанный с этим риск. Третье условие - ориентация на достижение коммерческого успеха, стремление к получению прибыли. Не случай но, что именно частное предпринимательство в странах Европейского содружества создает примерно от 0,3 до 0,5 ВВП. Поэтому оценки влияния человеческого фактора (**H**) в Украине произведены путем анализа роста инвестиций, вкладываемых в частный капитал (табл.1).

Таблица 1. Отдельные макроэкономические показатели развития Украины

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ВВП(фактич.цены), Y , млн. грн.	81519	93365	102593	130442	170070	201927
темп роста $\Delta Y / Y$, %	---	12,687	8,994	21,349	23,300	15,776
на 1 человека, грн.	1595	1842	2040	2614	3436	4149
темп роста, %		13,409	9,705	21,958	23,923	17,184
Валовое накоплен. капитала, K , млн. грн	16891	18517	20096	25131	33427	40747
темп роста $\Delta K / K$, %	---	8,781	7,857	20,035	24,818	17,964
Среднемесячная зарплата, L грн.,	126	143	153	178	230	311
темп роста $\Delta L / L$, %	---	11,888	6,535	14,045	22,608	26,045
Инвестиц. в частный капитал H , млн. грн	931	1091	1117	1249	1505	2001
темп роста $\Delta H / H$, %	---	14,665	2,328	10,568	17,010	24,788

Анализ приведенных данных (табл.1) включал определение корреляционных коэффициентов (табл.2) и расчет уравнения множественной линейной регрессии.

Таблица 2.

Коэффициенты корреляции между темпами роста ВВП и влияющими факторами

Исследуемые факторы	Коэффиц. корреляции
1. Темп роста ВВП(Y) - темп валового накопления капитала (X_1)	0,954
2. Темп роста ВВП(Y) - темп роста среднемесячной зарплаты (X_2)	0,607
3. Темп роста ВВП(Y) - темп роста инвестиций в частный капитал (X_3)	0,412

Полученные результаты определили возможность расчета уравнения множественной линейной регрессии, так как между каждой независимой переменной (X_1 , X_2 , X_3) и зависимой переменной (Y) существует линейная зависимость. В результате расчетов получено следующее уравнение множественной линейной регрессии:

$$Y = 1,232 X1 - 1,003 X2 + 0,627 X3 + 4,417 \quad (8)$$

Коэффициент детерминированности полученного уравнения определился числом $R^2 = 0,998$, что указывает на сильную зависимость между независимыми переменными ($X1, X2, X3$) и зависимой переменной (Y). Невязка расчетных значений ВВП с наблюдаемыми составила от $-1,45\%$ до $+1,39\%$. Проверки с помощью статистик: F

(является ли результат случайным) и t (проверки статистической значимости полученных коэффициентов при переменных $X1, X2, X3$)

подтвердили возможность использования полученного регрессионного уравнения для предсказания оценочной величины ВВП в последующие годы.

Выводы.

1. Объем продукции и капитал растут приблизительно одинаковым темпом и быстрее, нежели объем труда (человеко-часы или рост реальной заработной платы). Хотя реальная заработная плата постоянно растет, норма прибыли и части капитала и труда остаются стабильными на протяжении длительного периода, несмотря на кратковременные колебания.

2. Траектория сбалансированного роста характеризуется стабильным отношением капитала к объему продукции, т.е. капиталоемкостью.

Стационарное состояние экономики - это удобный способ для описания общих длительных признаков явления экономического роста. На практике экономика никогда не находится на траектории стационарного состояния, но движется в направлении к ней. Вдоль траектории сбалансированного роста увеличения ВВП можно полностью пояснить темпом роста населения и экзогенным техническим прогрессом.

3. Важнейшим источником экономического роста является человеческий капитал. Знания, человеческий капитал и инфраструктура - это возможные факторы, генерирующие технический прогресс. Политика правительства, предназначенная увеличить эти накопления (например, рост инвестиций, вкладываемых в частный капитал), очень важная и нужная.

4. Перспективы дальнейшего развития проблемы состоят в накоплении статистических материалов и дальнейшем анализе результативности влияния технического прогресса на рост ВВП.

Литература

1. Лысенко Ю.Г. и др. Экономическая динамика.-Донецк:ДонГУ, 2000.-176с.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник.- М.: МГУ им.М.В.Ломоносова, Издательство "ДИС".- 368с.
3. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.,1982.-199с.
4. Державний комітет статистики України. Статистичний щорічник України за 2001 рік. Київ.-Техніка, 2002.- 644с.