

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-27-21>

УДК 330.1/8:338.1

# ЕВОЛЮЦІЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ТЕЧІЙ ЕНДОГЕННОГО ЗРОСТАННЯ

## ORIGIN OF ENDOGENOUS GROWTH THEORIES

**Швець Сергій Михайлович**  
кандидат економічних наук, доцент,  
ДУ «Інститут економіки і прогнозування  
Національної академії наук України»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3102-9784>

**Shvets Serhii**  
Institute for Economics and Forecasting  
of National Academy of Sciences of Ukraine

Стаття присвячена дослідженню розвитку ендогенної теорії зростання з позиції обґрунтування етапів еволюційної трансформації існуючих концепцій і парадигм. Проаналізувавши широкий спектр усталених візій, зроблено спробу представити етапи послідовного формування наукової думки щодо виникнення і розвитку ендогенної теорії зростання. Народжена з метою усунення протиріч фундаментальної науки і емпіричних досліджень, четверта генерація ендогенної теорії стала оновленою версією шумпетеріанської концепції «креативного руйнування» і дала можливість намітити шляхи подальшої еволюції досліджень в напрямку пошуку стимулів стійкого зростання. Таким стимулом стало формування динамічного конкурентного середовища, яке спонукає приватних агентів до генерування концептуально нових (радикальних) ідей і швидкого втілення інновацій в найбільш продуктивний спосіб в рамках існуючого технологічного укладу. Гарантом формування такого конкурентного середовища виступає держава, яка забезпечує регулювання та розширення ринку продукування інновацій на законодавчому та інституціональному рівнях. Тому, для забезпечення стійкого зростання важливим є дотримання балансу між процесами генерування радикальних інновацій і ефективним втіленням похідних технологій, які мають відбуватися під патронатом держави за сприяння розвитку конкурентного середовища.

**Ключові слова:** розвиток економічної теорії, економічне зростання, ендогенна теорія, інновації, державне регулювання.

Статья посвящена исследованию развития эндогенной теории роста с позиции обоснования этапов эволюционной трансформации существующих концепций и парадигм. Проанализирован широкий спектр устоявшихся воззрений, сделана попытка представить этапы последовательного формирования научной мысли относительно возникновения и развития эндогенной теории роста. Рожденная в целях устранения противоречий фундаментальной науки и эмпирических исследований, четвертая генерация эндогенной теории стала обновленной версией шумпетерианской концепции «креативного разрушения» и дала возможность наметить пути дальнейшей эволюции исследований в направлении поиска стимулов устойчивого роста. Таким стимулом стало формирование динамичной конкурентной среды, которая побуждает частных агентов к генерированию концептуально новых (радикальных) идей и быстрого воплощения инноваций в наиболее продуктивный способ в рамках существующего технологического уклада. Гарантом формирования такой конкурентной среды выступает государство, обеспечивая регулирование и расширение рынка продуцирования инноваций на законодательном и институциональном уровнях. Поэтому, для обеспечения устойчивого роста важно соблюдение баланса между процессами генерирования радикальных инноваций и эффективным воплощением производных технологий, которые должны проходить под патронатом государства при условии содействия развитию конкурентной среды.

**Ключевые слова:** развитие экономической теории, экономический рост, эндогенная теория, инновации, государственное регулирование.

The article is devoted to the origin of endogenous growth theory by examining the evolution of fundamental concepts and paradigms. Given a wide range of fundamental views, there is an attempt to present the consecutive steps of the formation of endogenous theory. The front positions of the research are the evolution of endogenous perspective, the implicit relations between various concepts, and the authorizing experts' study on the decided topic. Considering a rapid advancement in creating new ideas since the 15th century, the generation of economic growth

fundamentals goes hand-by-hand with socio-economic transformation directed to a balanced evolution. Given a contradiction between the supporters of the exogenous and endogenous points of view, the critical issue of the endogenous theory is the multi-level nature of the diffusion of technical progress in the various fields of economic society through heterogeneous or two-stage production and materialization of technological ideas. On created to eliminate the disparities between fundamental and empirical study, endogenous growth theory continues to develop, passing transitory approbation at three consecutive generations of evolution. Proceeding within the next fourth generation, the Schumpeterian concept of «creative destruction» has given a possibility to outline the further progression towards the incentives of sustainable growth. Such an incentive provides a dynamic competitive environment that encourages firms to generate conceptually new (radical) ideas and quickly translate innovations into the most efficient way within an existing technological order. The Government acts as a supervisor to establish such a competitive environment and regulate the market of innovations at the legislative and institutional levels. Therefore, to maintain sustainable growth, it is important to manage the balance between the generation and implementation of radical innovations under an active partnership of the Government and the effective implementation of derived technologies under the pressure of a competitive environment.

**Keywords:** economic theory evolution, economic growth, endogenous theory, innovations, state regulation.

**Постановка проблеми.** З огляду на стрімкий розвиток теоретичних течій, становлення світоглядного базису ролі та місця економічного зростання відбувається поряд зі зміною кардинальних поглядів на суспільно-економічні процеси, які гармонійно утверджуються в напрямку збалансованої еволюції. Розвиток теорії економічного зростання в XXI ст. відбувається доволі складно й динамічно, віддзеркалюючи багатшаровий характер проникнення технологічного прогресу у різні сфери економічного буття. Розгалуження течій з фокусуванням на окремому напрямі для генерування більш адекватного тлумачення теорії компліментарно поєднується з усталеною концепцією і слугує вирішенням накопичених суперечностей між фундаментальними і емпіричними дослідженнями. Нажаль, зазначений підхід не дає можливості вибудувати когнітивну ієрархію центральної парадигми з розмежуванням основних і другорядних зв'язків між історичними віхами становлення теорії та фіксуванням значущих подій у їх ретроспективній хронології.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Феномен економічного зростання залишається в центрі уваги при вивченні економіки як науки. Серед вітчизняних фахівців, які досягли успіху у дослідженнях визначеної тематики, зробивши вагомий внесок у становлення сучасної школи економічної теорії, слід відмітити В. Гейця, А. Гриценка, А. Гальчинського, Т. Кричевську, Ю. Бажал, В. Базилевича, Л. Корнійчука, А. Чухно. Так, В. Геєць проводить паралелі між сучасними процесами нестабільності, які відбуваються на планеті, та зміною напрямів економічного розвитку, зосереджуючи увагу на формуванні нової соціальної реальності з набуттям переваг ендогенними чинниками зростання [1]. У свою чергу, А. Гриценко піднімає питання станов-

лення інформаційно-мережевого середовища та його впливу на перебіг суспільно-економічних процесів через стрімкий розвиток засобів передачі інформації [2]. А Гальчинський загострює увагу на зміні канонічної моделі причинно-наслідкових зв'язків в процесі міжсистемних інноваційних трансформацій, які відбуваються на фоні утвердження пріоритетів розвитку економіки знань [3]. Інноваційна складова інституціональних трансформацій є визначальним маркером сучасних еволюційних перетворень. Запропонований А. Гриценком термін «інституціональна архітектоніка» дав можливість структурувати ієрархію інституціональних трансформацій та обґрунтувати роль держави в становленні та розвитку економіки як системи під впливом диверсифікації градацій проникнення інновацій у всі сфери суспільно-економічного буття [4].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Народження та просування теоретичних концепцій і парадигм відбувається під впливом реалізації вдалих або невдалих спроб пояснити результати емпіричних досліджень або сформуванню нову візію в рамках окреслених уявлень про предмети та процеси економічного буття. У даному контексті народження та утвердження теорії ендогенного зростання також знаходиться під впливом як цілеспрямованих, так і хаотичних спроб відповісти на запитання щодо місця та ролі ендогенної теорії у процесах відтворення, започаткованих у кінці минулого століття. Причиннонаслідкове генеалогічне розгалуження результатів таких спроб часто не дає можливості сформуванню фундаментальне бачення еволюційної трансформації ендогенної течії економічного зростання, що стало предметом проведеного дослідження.

**Постановка завдання.** Завданням дослідження є проведення аналізу еволюції тео-

ретичних течій ендogenous зростання в їх ієрархії світосприйняття з фокусуванням на основному напрямі та, враховуючи концептуально-логістичний вектор оперування понятійним апаратом з відмежуванням похідних (другорядних) елементів.

**Виклад основного матеріалу.** Наприкінці 1990-х років концепція економічного зростання, яка активно просувалася неокласичною школою, зазнала критики через неспроможність пояснити розбіжність теоретичних і емпіричних результатів розвитку країн з різним рівнем доходу на душу населення упродовж довготривалої перспективи [5–7]. Відома модель зростання Солоу-Свана не змогла пояснити наслідки процесів конвергенції країн ОЕСР упродовж 60–70-х років ХХ століття. Предметне зосередження на технологічному прогресі як зовнішньому чиннику стимулювання росту без врахування впливових складових формування такого фактора не давало можливості побудувати виважену парадигму теорії економічного зростання. Неминучий прояв ефекту конвергенції мав призвести до вирівнювання рівнів доходу між країнами у стані далекоглядної рівноваги. Згідно емпіричних досліджень кореляції між темпами економічного зростання та рівнем заощаджень на межі рівноважного стану еволюції економічної системи спостерігати не повинно, тоді як на практиці вказані показники перебували у тісному взаємозв'язку між собою [8, с. 278].

Вирішення вказаної проблеми було знайдено за допомогою трансформації виробничої функції та охоплення фактора технологічного прогресу як ендogenous чинника поряд із ревізією ролі і місця державного сектора в аналітико-просторовому полі дослідження економічного зростання. Новонароджена теорія отримала співзвучну назву «теорії ендogenous зростання» і отримала втілення шляхом розробки цілого переліку принципово нових економічних моделей. Серед авторів розробок моделей ендogenous зростання слід виділити Агійона і Ховіта (1992), Солоу (1988), Сала-і-Мартіна (1990), Стерна (1991), Хелпмана (1992), Абрамовіца (1993), Ромера (1993), Хаммода і Родрігез-Клера (1993) та ін. Базові принципи побудови теорії ендogenous зростання можна охарактеризувати однією фразою як декларування можливості існування стабільного або зростаючого граничного продукту фактору виробництва. Фактори виробництва набувають продуктивності в результаті проникнення технологічного про-

гресу у різні сфери економічного буття. Таким чином акцентується увага на використанні виробничих ресурсів поряд із акумулюванням продуктивних факторів, які формуються під впливом розвитку інновацій.

У фундаментальній роботі П. Агійона і П. Ховіта «Теорія ендogenous зростання» наводиться найбільш повний перелік моделей еволюції теорії ендogenous зростання. Приймаючи до уваги вагому роль, яку фактор технологічного прогресу відігравав при становленні та поширенні базових концепцій вказаної теорії, вчені справедливо називали її «ендogenous інноваційною теорією зростання» [9]. Ф. Кастеллакі виділяє чотири генерації таких моделей [10]. Розробку першої генерації приписують згаданим вище Ромеру (1986) і Лукасу (1988), які досліджували вплив на економічне зростання технологічного прогресу, що ототожнювався з суспільним благом загального доступу і давав можливість сягнути в рамках агрегованої виробничої функції зростаючої віддачі від масштабу. Питання присутності країн з різним рівнем розвитку на той час не можна було зняти з порядку денного, так як залишалася невизначеною мотивація виробників щодо прийняття рішення про використання інновацій, які вважалися загальнодоступним благом.

Представники моделей другої генерації намагалися деталізувати мотивацію продукування та поширення технологічного прогресу як суспільного блага. Датовані 1990 р. такі дослідження були представлені роботами Гросмана-Хелпмана і Ромера. У даному випадку атрибутика загальної доступності піддавалася сумніву, а, натомість, передбачалося існування монопольної ренти на продукування та поширення результатів технологічного прогресу. Такі результати перебували у колі інтересів окремого дослідницького сектора і ототожнювалися з проміжним виробництвом, яке послідовно долало чергові віхи продукування технологічних ідей (англ.: blueprints). Описаний порядок продукування та поширення результатів технологічного прогресу в літературі отримав назву «горизонтальних інновацій» [11]. Таким чином вдалося пояснити диференціацію виробництв за умови загального доступу до блага технологічного прогресу поряд із комерційним захистом права на розповсюдження та використання технологічних ідей. Наразі залишалося не повністю вирішеним питання ототожнення продукування інновацій з окремим дослідницьким сектором з позицій фіксування

постійного впливу технологічного прогресу на обсяги виробництва на макрорівні [12; 13].

Пошук відповіді на поставлене питання став предметом розробок третьої генерації моделей теорії ендогенного зростання, які детально описані в роботах Агійона-Ховіта і Гросмана-Хелпмана в 1991–1992 рр. Так, процес продукування технологічних ідей (blueprints) з плином часу було запропоновано поставити у підпорядкування стохастичній функції Пуассона, що у такий спосіб детермінувало продуктивність наукових розробок дослідницьким сектором. Визначені параметри стохастичної функції давали можливість передбачити середній темп генерування інновацій й, відповідно, темпи економічного зростання. Крім того, вважалося, що з появою нових технологічних ідей продукування старих інновацій втрачало актуальність і вони припиняли своє існування. Зазначений порядок наслідування технологічних ідей отримав назву «вертикальних інновацій» або «поступальної ієрархії покращень» [11]. У такий спосіб монополне право на продукування наукових розробок набувало тимчасового характеру, що звужувало розмаїття пропозиції інновацій на ринку проміжної продукції. Описаний підхід фактично став продовженням втілення шумпетеріанської ідеї про «креативне руйнування», тим самим намітивши відгалуження та розвиток шумпетеріанського напрямку розвитку теорії економічного зростання. Поєднання трьох складових: стохастичного продукування інновацій, «креативного руйнування» і зростаючої віддачі в рамках агрегованої виробничої функції фіксувало темпи економічного зростання у довгостроковому періоді в залежності від чисельності зайнятих, конкуренції і продуктивності розвитку дослідницького сектора [14; 15].

Четверта (остання) генерація моделей теорії ендогенного зростання продовжила розширювати дослідницьке коло вивчення фактора інноваційної діяльності в напрямку подальшого розмежування між двома видами такої діяльності, які ведуть до радикальних і поступових змін. Хелпман порівнював радикальні зміни з «технологією загального спрямування» (англ.: «general purpose technology»), місія якої полягала у формуванні нового технологічного укладу для продукування похідних інновацій на ринку проміжного продукту.

Похідні інновації не вимагали рішучих кроків для різкої зміни напряму розвитку технологічного прогресу, а були інкрементом поширення прогресивних змін на проміжному ринку просування наукових ідей, розтягнутим у часі. На відміну від радикальних (поворотні точки розвитку технологічного прогресу) поступові зміни відбувалися у відповідності зі згаданим вище законом Пуассона [16].

Просування інновацій на ринку товарів і послуг проходить у два етапи (в літературі отримало назву гетерогенного або двоступеневого продукування та втілення технологічних ідей [11]). На першому етапі в період започаткування радикальних змін на проміжному ринку продукування інновацій деякий час продовжує домінувати технологія минулої генерації, що позначається на уповільненні економічного зростання. Разом із укріпленням позицій нового технологічного укладу, у процесі наслідування все більше приватних агентів починають віддавати перевагу похідним технологіям радикальних змін, що призводить до зламу негативної тенденції і прискоренні економічного зростання. В продовження описаної парадигми варто наголосити на ймовірному існуванні кордону передових технологій<sup>1</sup> (англ.: technological frontier), який визначає найвищий щабель технологічного укладу продукування інновацій [17]. Хоча існування такого кордону теоретично є обґрунтованим, але практично є недосяжним, враховуючи неможливість використання у повному обсязі всіх наявних (природних) ресурсів та через конкуренцію між виробниками технологічного сектору, яка посилюється з наближенням до визначеного кордону, тобто є нелінійним процесом [18].

Описаний механізм циклічного розвитку технологічного прогресу є подібним до шумпетеріанської теорії довгих хвиль. Четверта генерація фактично ознаменувала повне злиття двох напрямів розвитку теорії ендогенного зростання: шумпетеріанського і АК-моделей. Шумпетеріанська концепція «креативного руйнування», отримавши продовження в рамках визначеної парадигми четвертої генерації теорії ендогенного зростання, дала можливість намітити шляхи подальшої еволюції досліджень в напрямку стимулювання стійкого зростання. Таким стимулом є формування динамічного конкурент-

<sup>1</sup> Під кордоном передових технологій розуміється такий рівень сукупної продуктивності, який дозволяє країні досягти найвищої величини ВВП на душу населення. Процентне співвідношення цього рівня до аналогічного показника в найбільш успішній економіці світу дає змогу кількісно оцінити відставання даної країни від глобального технологічного кордону.

ного середовища, яке сприяє появі та просуванню ідей нових виробників технологічних ідей. Гарантом формування такого конкурентного середовища має виступити держава, яка забезпечуватиме регулювання та розширення ринку продукування інновацій на законодавчому та інституціональному рівнях. Як справедливо наголошується в роботі Агійона і Роулета, провідна роль держави має бути двомірною: не домінувати залишаючись на засадах кейнсіанців і не покладатися повністю на ринкові засади регулювання неокласиків. Застосування терміну «розумна держава» передбачає забезпечення свободи конкуренції та запобігання монополізації ринків поряд з усуванням інституціональних бар'єрів гальмування ефективного просуванню інноваційного продукту як на рівні нижньої ланки господарювання, так і на макрорівні [19].

Забезпечення справедливої конкуренції спонукатиме приватних агентів як до генерування концептуально нових (радикальних) ідей, так і до швидкого втілення інновацій в найбільш продуктивний спосіб в рамках існуючого технологічного укладу. У даному випадку ключовим є забезпечення балансу між процесом генерування радикальних інновацій за активного втручання держави і ефективним втіленням похідних технологій під тиском розвитку конкурентного середовища. У разі порушення такого балансу темпи економічного зростання сповільнюватимуться і дедалі тим більше, чим сильнішим буде таке розбалансування.

**Висновки.** У дослідженні зроблено спробу відстежити та упорядкувати послідовність формування наукової думки щодо виникнення

і розвитку фундаментальних течій ендогенної теорії зростання, які ознаменували появу поворотних точок світосприйняття визначеної проблематики. Приймаючи до уваги запеклу боротьбу, яка точиться між прихильниками превалювання екзогенних та ендогенних чинників зростання, ключовим фактором залишається багатшаровий характер проникнення технологічного прогресу у різні сфери економічного буття. Народжена з метою усунення протиріч фундаментальної науки і емпіричних досліджень, ендогенна теорія зростання продовжує розвиватися, пройшовши апробацію на рівні трьох генерацій модельних конструкцій. Отримавши продовження в рамках сучасної четвертої генерації, шумпетеріанська концепція «креативного руйнування» дала можливість намітити шляхи подальшої еволюції досліджень в напрямку пошуку стимулів стійкого зростання. Таким стимулом стало формування динамічного конкурентного середовища, яке спонукає приватних агентів до генерування концептуально нових (радикальних) ідей і швидкого втілення інновацій в найбільш продуктивний спосіб в рамках існуючого технологічного укладу. Гарантом формування такого конкурентного середовища виступає держава, яка забезпечує регулювання та розширення ринку продукування інновацій на законодавчому та інституціональному рівнях. Тому, для забезпечення стійкого зростання важливим є дотримання балансу між процесами генерування радикальних інновацій і ефективним втіленням похідних технологій, які мають відбуватися під патронатом держави за сприяння розвитку конкурентного середовища.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Геєць В. М. Нестабільність та економічне зростання [Текст] : монографія; Національна академія наук України, Ін-т економічного прогнозування. Київ : Ін-т економ. прогноз. НАН України, 2000. 344 с.
2. Гриценко А. Цифровий розвиток: структура, капіталізація та соціалізація. *Економічна теорія*. 2018. № 4. С. 5–20.
3. Гальчинський А. Економічний розвиток: методологія оновлення парадигми. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 4–17.
4. Гриценко А.А. Институциональная архитектура и динамика экономических преобразований. Киев : Форт, 2008. 928 с.
5. Romer P. M. The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*. 1994. Vol. 8. No. 1. P. 3–22.
6. Olson M. Big Bills on the Sidewalk: Why Are Some Nations Rich and Others Poor? *Journal of Economic Perspectives*. 1996. Vol. 10. No. 2. P. 3–24.
7. McCallum B. T. Neoclassical versus Endogenous Growth: An Overview. *Economic Quarterly. Federal Reserve Bank of Atlanta*. 1996. P. 41–71.
8. Mankiw N. G. Growth of Nations. *Brookings Papers on Economic Activity*. 1995. Vol. 26. No. 1. 25th Anniversary Issue. P. 275–326.

9. Aghion P. and Howitt P. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA : MIT Press, 1998.
10. Castellacci F. Evolutionary and New Growth Theories – Are They Converging? *Journal of Economic Surveys*. 2007. Vol. 21. No. 3. P. 585–627.
11. David C. Maré. What do Endogenous Growth Models Contribute? Motu Economic and Public Policy Research. 2004. Working Papers 04\_04.
12. Grossman G. M. & Helpman E. Comparative advantages and long run growth. *American Economic Review*. 1990. No. 80. P. 796–815.
13. Romer P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*. 1990. No. 98. P. 71–102.
14. Aghion P. and Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*. 1992. No. 60. P. 323–351.
15. Grossman G. M. and Helpman E. Quality ladders in the theory of growth. *Review of Economic Studies*. 1991. No. 58. P. 86–91.
16. Helpman E. *General Purpose Technologies and Economic Growth*. Cambridge, MA: MIT Press, 1998.
17. Aghion P., Akcigit U. and Howitt P. The Schumpeterian Growth Paradigm. *Annual Review of Economics*. 2015. No. 7(1). P. 557–575.
18. Aghion, P., Bloom N., Blundell R., Griffith R. and Howitt P. Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *Quarterly Journal of Economics*. 2005. No. 120(2). P. 701–728.
19. Aghion P. and Roulet. A. Growth and the Smart State. *Annual Review of Economics*. 2014. No. 6(1). P. 913–926.

## REFERENCES:

1. Heyets V. M. (2000) Nestabil'nist' ta ekonomichne zrostannya [Instability and economic growth]: monohrafiya [a monograph]. Kyiv: National academy of sciences of Ukraine, Institute for economics and forecasting, 344 p. (in Ukrainian)
2. Hrytsenko A. A. (2018) Tsyfrovy rozvytok: struktura, kapitalizatsiya ta sotsializatsiya [Digital development: structure, capitalization, and socialization]. *Ekonomichna teoriya*, no. 4, pp. 5–20.
3. Halchynskyy A. (2012) Ekonomichnyy rozvytok: metodolohiya onovlennya paradyhmy [Economic development: a methodology for updating the paradigm]. *Ekonomika Ukrayiny*, no. 5, pp. 4–17.
4. Hrytsenko A. A. (2008) Institucional'naya arhitektonika i dinamika ekonomicheskikh preobrazovaniy [Institutional architectonics and dynamics of economic transformation]. Kyiv: Fort, 928 p. (in Russian)
5. Romer P. M. (1994) The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.
6. Olson M. (1996) Big Bills on the Sidewalk: Why Are Some Nations Rich and Others Poor? *Journal of Economic Perspectives*, 10(2), 3–24.
7. McCallum B. T. (1996) Neoclassical versus Endogenous Growth: An Overview. *Economic Quarterly*, Federal Reserve Bank of Atlanta, 41–71.
8. Mankiw N. G. (1995) Growth of Nations. *Brookings Papers on Economic Activity*, 26(1), 25th Anniversary Issue, 275–326.
9. Aghion, P. & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.
10. Castellacci, F. (2007) Evolutionary and New Growth Theories – Are They Converging? *Journal of Economic Surveys*, 21(3), 585–627.
11. David C. Maré (2004) What do Endogenous Growth Models Contribute? Working Papers 04\_04, Motu Economic and Public Policy Research.
12. Grossman, G. M. & Helpman, E. (1990) Comparative advantages and long run growth. *American Economic Review*, 80, 796–815.
13. Romer, P. (1990) Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 71–102.
14. Aghion, P. & Howitt, P. (1992) A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60, 323–351.
15. Grossman, G. M. & Helpman, E. (1991) Quality ladders in the theory of growth. *Review of Economic Studies*, 58, 86–91.
16. Helpman, E. (ed.) (1998) *General Purpose Technologies and Economic Growth*. Cambridge, MA: MIT Press.
17. Aghion, P., Akcigit, U. & Howitt, P. (2015) The Schumpeterian Growth Paradigm. *Annual Review of Economics*, 7(1), 557–575.
18. Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. & Howitt, P. (2005) Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701–728.
19. Aghion, P. & Roulet, A. (2014) Growth and the Smart State. *Annual Review of Economics*, 6(1), 913–926.