

# Исследование методологической концепции метатеоретической конвергенции макроэкономических моделей экономического роста и фактора технологических возможностей

Матризаев Бахадыр Джуманиязович 

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва, Россия

E-mail: matrizaev@mail.ru

**Аннотация.** Развитие новых технологических возможностей имеет большое научно-практическое значение для развития стран, как с точки зрения макроэкономической теории экономического роста, так и теории стратегического управления инновациями фирмы. Согласно основным научным школам макроэкономической теории устойчивость экономического роста, как правило, поддерживают несколько важных факторов, среди которых можно выделить три наиболее важных из них, а именно накопление капитала, рост населения и технический прогресс (технологические возможности). Вместе с тем, в конце прошлого столетия основоположниками новой теории роста была представлена модель эндогенного роста, в которой была подчеркнута важность технологий и инноваций как источника экономического роста, и с тех пор концепция инноваций и экономического роста стала привлекательной областью исследований для ученых. Целью данной статьи является исследование методологической концепции возможностей интегрирования фактора развития технологических возможностей в макроэкономических моделях экономического роста. Статья включает методологическое обсуждение предварительных условий для макроэкономических моделей с учетом выводов из исследований концепции технологических возможностей на агрегированном уровне. При этом в статье обобщаются различные детерминанты и механизмы развития технологических возможностей, и они согласуются с текущим представлением о развитии технологических возможностей в рамках макроэкономических моделей. Основываясь на этих результатах, в статье предлагаются некоторые гипотезы о том, в какой степени в макроэкономической теории экономического роста имеется возможность интегрировать эти детерминанты в теоретические макроэкономические модели. Результаты исследования автора ещё раз подтверждают тезис о том, что на примере передовых инновационных стран, Российской Федерации также следует основывать свою стратегию экономического роста на политике, способствующей расширению технологических возможностей, и политике, создающей стимулы для инноваций.

**Ключевые слова:** макроэкономическая теория, макроэкономическая модель, развитие технологических возможностей, экономический рост, инновационная динамика

**JEL codes:** B00, B15, B41

**Для цитирования:** Матризаев, Б.Д. Исследование методологической концепции метатеоретической конвергенции макроэкономических моделей экономического роста и фактора технологических возможностей / Б.Д. Матризаев. - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2023 - №7. - С.41-52. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 30.07.2023)

## Введение

В многочисленных эмпирических исследованиях подчеркивается, что накопление технологических возможностей имеет важное значение для роста и развития стран и регионов, а также для стратегического успеха фирм. С точки зрения макроэкономической теории, одним из таких заметных исследований являются исследования Ц. Идальго [1] и Р. Хаусманна [2], в котором они показывают, «что страны, как правило, приближаются к уровню дохода, связанному с имеющимся в них набором технологических возможностей». А на микроэкономическом уровне, в отдельных исследованиях [3] было установлено, что технологические возможности «... играют

центральную роль в идентичности фирмы, ее стратегиях и потенциале успеха». Однако, несмотря на тот факт, что исследователи на различном экономическом уровне согласны с важностью накопления технологических возможностей и были представлены различные эмпирические подтверждения о роли факторов, стимулирующих накопление технологических возможностей, многие из этих выводов в прикладных исследованиях, к настоящему времени не нашли отражения в макроэкономических моделях.

И такая постановка вопроса перед исследованиями в области макроэкономической теории экономического роста не только формулирует проблему, но и открывает возможности: с одной стороны, имеются эмпирические результаты, которые могут послужить основой для построения новых макроэкономических моделей, обещающих более глубокое понимание экономического роста и развития; с другой стороны, перенос детализированных эмпирических результатов о роли факторов, стимулирующих накопление технологических возможностей во всеобъемлющую макроэкономическую концепцию сопряжен с трудностями и часто вступает в противоречие с задачей поддержания управляемости общей сложностью этих моделей. Эта проблема усугубляется тем фактом, что гораздо меньше точечных исследований в области макроэкономической теории экономического роста направленных на исследование того, какие точные механизмы влияют на накопление технологических возможностей при конкретных обстоятельствах. Иная ситуация наблюдается в исследованиях в области микроэкономической теории организации и управления инновациями, где механизмы накопления технологических возможностей долгое время были в центре внимания, что позволяет получить сравнительно более детальное представление. Таким образом, это, по-видимому, может стать очевидным следующим шагом по содействию междисциплинарному дискурсу, который привлекателен не только для авторов исследований в области макроэкономической теории экономического роста, которым было бы полезно получить представление о важнейшей движущей силе экономической динамики. Это привлекательно также для исследователей инноваций, которые могли бы увидеть, как результаты их исследований (которые в основном касаются стратегии развития фирмы) будут включены в более комплексные макроэкономические модели для анализа макроэкономической динамики в целом, и которые могли бы извлечь полезные выводы из формальных представлений о макроэкономических явлениях, которые важным образом влияют на процессы накопления технологических возможностей.

Соответственно, данная статья имеет двоякую цель. Первая цель – это конкретизировать продолжающийся дискурс в научных исследованиях по проблемам рассмотрения накопления технологических возможностей в рамках макроэкономических моделей. Однако при этом возникает методологическая проблема – это интеграция различных точек зрения на предмет накопления технологических возможностей и их роль в макроэкономических исследованиях инноваций. Эти исследования не обязательно сходятся во мнениях относительно того, каковы основные принципы накопления технологических возможностей, как они работают и как они развиваются. Эта метатеоретическая несовместимость является одной из важных причин разрыва между макроэкономической теорией и другими областями экономической науки, предметом которых являются исследование технологических возможностей. Однако для плодотворной интеграции идей из различных направлений необходимо решить эту методологическую проблему путем разработки общей концепции исследования и анализа. Учитывая обширные эмпирические исследования о детерминантах технологических возможностей, такой концепции допустимо в некоторых важных аспектах отходить от общепринятых стандартов макроэкономического анализа, но в большей степени ориентироваться на исследования в традициях Р. Нельсона [4] и С. Винтера [5], которые показали, как макроэкономический анализ может быть успешно связан с теорией стратегического управления инновациями фирмы в более взаимодополняющей и конструктивной форме. Как только такая концепция будет разработана, прогресс в понимании системных детерминант и последствий использования технологических возможностей и их накопления станет более вероятным.

Таким образом, чтобы способствовать этому прогрессу, второй целью настоящей статьи является выявление наиболее важных идей из эмпирических исследований по теории технологических возможностей, с описанием того, как технологические возможности были вписаны в отдельные микроэкономические модели, и сформулировать предложения о том, как эти идеи могут быть наиболее конструктивно использованы для интегрирования технологических возможностей в макроэкономические модели. Это позволило бы составить более полное представление о том, как технологические возможности формируются и/или находятся в процессе формирования под влиянием динамики экономики в целом. Исходя из поставленных целей, структура статьи построена следующим образом: во втором разделе представлен критический анализ теоретических основ технологических возможностей, весьма коротко раскрывается актуальность различных теорий фирм в качестве основы для их анализа, приводится авторская формулировка понятия технологических возможностей, определяются направления для всеобъемлющей интеграции технологических возможностей в макроэкономический анализ. В третьем разделе представлен критический анализ существующих макроэкономических теоретических концепций и определение потенциально новых подходов к интеграции технологических возможностей в макроэкономические модели. В четвертом разделе обобщаются полученные результаты и приводятся заключительные выводы.

### **Теоретические предпосылки эволюции концепции технологических возможностей**

Прежде чем глубоко исследовать эволюцию концепции технологических возможностей, считаем необходимым конкретизировать само понятие «технологические возможности». В имеющемся массиве исследование подход к определению понятия «технологические возможности» довольно неоднозначен. В данном разделе мы попытаемся провести различие между его различными интерпретациями и определиться с нашей авторской интерпретацией, которой мы будем придерживаться на всем дальнейшем протяжении данной статьи.

Итак, поскольку технологические возможности связаны со «знаниями» или «ноу-хау», можно было бы просто рассматривать эти понятия как синонимы и определять технологические возможности с помощью традиционных показателей человеческого капитала. В таком случае технологические возможности были бы формируемы на уровне отдельного человека, и вопрос о том, как фирма или страна могли бы улучшить свои технологические возможности, сводился бы к вопросу о том, как сотрудники фирмы или граждане страны, соответственно, могли бы накопить больше человеческого капитала. Такой подход к технологическим возможностям подразумевается во многих направлениях экономической науки, исходящих из радикального индивидуализма, таких как неоклассическая теория фирмы, которая также находится в центре теории эндогенного роста. Эти теории фокусируются на ценах как основных механизмах координации и идее фирм, максимизирующих прибыль, управляемых менеджерами, максимизирующими полезность. Это делает проблематичным применение технологических возможностей к реальным фирмам, которые сталкиваются с существованием фундаментальной неопределенности и невозможностью оптимизации, а также отсутствием ценовой координации для решения внутрифирменных проблем распределения [6]. Также, такие подходы, как правило, предполагают, что фирмы однородны.

Если же допускается неоднородность фирмы – как это было сделано в недавних моделях общего равновесия [7] – то это сводится к простому допущению неоднородности с точки зрения размера и производительности. Однако имеются значительные эмпирические подтверждения того, что это обстоятельство не имеет значения ни для постоянного успеха фирмы, ни для экономического роста и развития на уровне страны [8]. Таким образом, как мы видим, актуальность традиционной теории фирмы остается спорной. Напротив, критики данной теории утверждают, что теория абстрагируется от многого, что имеет большое значение для стратегического управления инновациями фирмы, таких как прямая конкуренция между фирмами, выбор в области распределения и организации, который приходится делать менеджерам, а также организационные процедуры, используемые фирмами, когда они сталкиваются с неопределенностью Найта. Это затрудняет понимание и

объяснение того, как именно фирмы на самом деле накапливают технологические возможности для радикальных инноваций, как они развивают конкурентные преимущества друг перед другом и, таким образом, откуда берется огромная неоднородность результатов деятельности фирм [9], [10]. Вместе с тем существуют и альтернативные подходы, имеющиеся в исследованиях [11], [12] в области стратегического управления инновациями фирмы, которые отличаются тем, что ставят технологические возможности в центр внимания своих исследований, и именно подходы, лежащие в основе этих исследований стали опорными концепциями для определения понятия технологических возможностей, используемого в настоящей статье.

Среди наиболее известных из этих подходов, это так называемый подход «взгляд на фирму, основанный на ресурсах» [13] и подход «взгляд на динамические возможности фирмы» [14]. Их можно отличить от неоклассического подхода исследования фирм по их более динамичному характеру и тому факту, что конечными носителями технологических возможностей в обоих случаях являются фирмы. Центральная идея подхода «взгляд на фирму, основанный на ресурсах» заключается в том, что конкурентный успех фирмы в конечном счете определяется ее внутренними ресурсами. Ресурсы охватывают все активы (материальные или нематериальные), которыми эффективно управляет фирма, включая физический и человеческий капиталы. Таким образом, технологические возможности - это организационные способности фирмы использовать эти ресурсы для достижения конкретной цели [15]. Кроме того, в других исследованиях [16] авторы вводят различие между обычными и динамическими технологическими возможностями, причем последние являются технологическими возможностями более высокого порядка, которые позволяют фирмам реконфигурировать свои обычные технологические возможности и адаптироваться к изменяющейся рыночной среде.

Идея динамических технологических возможностей добавляет элемент динамики, однако некоторые авторы [17] утверждают, что обычные технологические возможности также могут изменяться без использования динамических возможностей. В любом случае, обычные и динамические технологические возможности рассматриваются как наборы механизмов, предполагающие, что конечным носителем технологических возможностей является не индивид, а фирма. Это позволяет выявить неоднородность фирм до различий в уровне накопленных технологических возможностей, но это отличается от индивидуалистического неоклассического подхода, где технологические возможности коренятся исключительно в возможностях отдельных людей или смешиваются в агрегированную производственную функцию.

При этом, на наш взгляд, несмотря на то, что в целом вышеприведенные исследования делают вывод, что ядром технологических возможностей является фирма, однако невозможно понять технологические возможности, рассматривая только в контексте фирмы. Здесь мы считаем, что необходим системный подход, который явно учитывает взаимодействие различных онтологических концепций.

Каковы причины необходимости системного подхода? Во-первых, многоуровневая онтология, основанная на микро-, мезо- и макроэкономических теориях, каждая из которых характеризуется соответствующими акторами, структурой их отношений и конкретными механизмами, позволяет полноценно описать акторов, структуры и механизмы, релевантные к технологическим возможностям, и четко разграничить онтологический уровень, на котором они соответственно действуют. Во-вторых, в отличие от крайних взглядов индивидуализма, системный подход явно допускает «узловые механизмы», связывающие микроэкономический анализ с макроэкономической теорией экономического роста, и наоборот. Это имеет решающее значение в нашем случае: с одной стороны, имеются четкие доказательства актуальности механизмов иерархии «снизу – вверх», поскольку накопление технологических возможностей фирмами, среди прочего, в значительной степени определяет богатство нации и, следовательно, пространство для маневра в макроэкономической политике [7], [9], [11]. В то же время пространство для маневра отдельной фирмы, которая может принадлежать отдельным лицам, группам или государству, а также их экономическая и

неэкономическая среда в значительной степени зависят от институтов, созданных государством, и, следовательно, макроинституциональной политики на уровне страны [1], [2], [5]. Таким образом, существуют также важные нисходящие эффекты, когда речь идет о технологических возможностях.

Необходимость одновременного учета этих различных онтологических концепций была признана в эволюционной теории, о чем свидетельствуют, например, исследования по национальным инновационным системам [4], [6], [8], которые посвящены выявлению тех институциональных условий, которые способствуют созданию, распространению и использованию новых и экономически полезных знаний [11], [18].

В целом, системный взгляд на проблему формирования технологических возможностей начинает занимать центральное место в современных исследованиях и представляет собой эффективный способ выявления различных факторов и механизмов, определяющих характер развития технологических возможностей на различных онтологических уровнях. Это также подчеркивает его важную роль в разработке теоретико-методологических подходов макроэкономических динамических моделей экономического роста.

### **Критический анализ существующих макроэкономических теоретических концепций и определение потенциально новых подходов к интеграции технологических возможностей в макроэкономические модели**

В контексте новой макроэкономической реальности, сложившейся в условиях бурного развития технологий, одной из задач макроэкономической теории, на наш взгляд, состоит в том, чтобы учитывать технологические возможности как эмпирически значимый процесс, в то же время сохраняя управляемость общей сложностью своих моделей. В нашем критическом анализе основное внимание уделяется трем наиболее распространенным репрезентативным моделям: моделям эндогенного роста, которые представляют собой мейнстрим современной макроэкономической теории и во многих отношениях также являются составными элементами для моделей общего равновесия (CGE) и динамических стохастических моделей общего равновесия (DSGE), посткейнсианских и агентно – ориентированных моделей. В совокупности они не только составляют значительную долю макроэкономических моделей, относящихся к темам, связанным с технологическими возможностями, но и иллюстрируют актуальность различных методологических точек зрения: как будет показано ниже, тот факт, что модели эндогенного роста в значительной степени основаны на неоклассической теории фирмы, означает, что их трудно интегрировать. Аналогичным образом, являясь важным источником активных дискурсов, большая часть посткейнсианских макроэкономических исследований не включает микро- и мезоуровни, на которых происходят важные процессы развития технологических возможностей. Таким образом, считаем гипотетически обоснованным что подготовлена основа для класса макроэкономических моделей, основанных на агентно – ориентированных функциях, которые согласуются с системным взглядом на развитие технологических возможностей, и, следовательно, представляют собой наиболее многообещающий подход для более тесной интеграции технологических возможностей в макроэкономические модели.

Итак, начнем наш критический анализ с моделей эндогенного роста, которые являются наиболее распространенным подходом к изучению макроэкономической динамики и развития в долгосрочной перспективе. Многие центральные идеи, связанные с макроэкономическим исследованием технологических возможностей, либо возникли, либо, по крайней мере, широко обсуждались в рамках таких концепций как концепция направленных технологических изменений или сетевых инноваций [19]. Побудительным мотивом для разработки этих моделей было желание изучить эндогенную роль технологических возможностей для экономического развития, а не рассматривать его как экзогенный фактор, как это было распространено в ранее известных неоклассических моделях роста: в эндогенных теориях роста технологические возможности являются результатом инвестиционной деятельности агентов максимизирующих прибыль, а также предполагаемая рыночная среда [20]. В них рассматриваются различные механизмы, в соответствии с которыми происходит развитие

технологических возможностей, большинство из которых связаны с решениями фирм в области НИОКР.

В результате, эндогенная теория роста смотрит на процесс развития технологических возможностей с долей научной надменности: из-за их приверженности неоклассической (и новой институциональной) теории фирмы и пренебрежения деятельностью в условиях неопределенности они абстрагируются от большинства конкретных технологических проблем на уровне фирмы. Это помогает сосредоточиться на макроэкономических последствиях технологических возможностей, но в то же время не раскрывает конкретных механизмов, лежащих в основе технологических возможностей на микроуровне.

В отличие же от эндогенных моделей роста, посткейнсианские модели обычно не включают оптимизацию бизнес-процессов на уровне фирмы и учитывают деятельность в условиях неопределенности [21], [22]. Основное внимание этих моделей заключается в том, чтобы подчеркнуть, как технологические изменения взаимодействуют с макроэкономическими процессами, такими как ограничения платежного баланса, согласованность движения товарных запасов, обменные курсы или структуры торговли. Например, в своих исследованиях М. Сеттерфилд [23] рассматривает эндогенное возникновение технологических барьеров, которые сдерживают технологические изменения на макроуровне, а А. Мартинс-Нето и Р. Рибейро [24] в совместном исследовании показывают, в какой степени политика обменного курса влияет на технологические и структурные изменения на макроуровне.

В предыдущих статьях автора в журнале «Проблемы прогнозирования» [18], [19] уже было показано как эти модели могут быть использованы для макроэкономической оценки последствий технологических изменений, таких как локализация, эндогенная поляризация и изменения в функциональном распределении доходов. Все эти элементы напрямую связаны с тем, как происходят технологические изменения, и как определяются технологические возможности. Фактические причины этой динамики, однако, также связаны с кумулятивным способом накопления фирмами новых технологических возможностей [25], [26], [27], [28], [29], [30].

Однако, поскольку традиционно основное внимание в этих моделях уделялось макроэкономическому уровню, их результаты основаны на предположениях об агрегированном уровне технологических изменений. Более того, эволюция неоднородности фирм, которая занимает центральное место в трактовке технологических возможностей в ряде исследований, не может играть роли в этих моделях, поскольку они явно не учитывают неоднородность фирм в целом.

Поскольку микро- и макроуровни в этих моделях в значительной степени отсутствуют, они не могут служить непосредственным средством изучения технологических возможностей с системной точки зрения, как это подчеркивалось нами выше. Таким образом, с точки зрения главных посылов автора, излагаемых в настоящей статье, основной вклад кейнсианских моделей заключается в том, чтобы служить центральным побудительным мотивом для понимания того, как технологические возможности зависят от агрегированных факторов, таких как совокупный спрос и других структурных макроэкономических ограничений, таких как ограничения платежного баланса и т.д.

Говоря о моделях, основанных на агентно-ориентированных функциях, отметим, что они приобрели популярность за предыдущие годы благодаря их успеху в объяснении значительного числа стилизованных фактов Калдора [31] на микро-, мезо- и макроуровне. Эти модели состоят из различных типов агентов – таких как домохозяйства, фирмы, банки, центральный банк и правительство, – чьи межинституциональные и внутриинституциональные взаимодействия моделируются непосредственно и анализируются количественно без априорного допущения о равновесии. Одно из главных преимуществ этого класса моделей заключается в непосредственном рассмотрении разнородности агентов (что важно, поскольку разнородность агентов влияет на распространение знаний, а страны и фирмы значительно различаются по уровню накопленных технологических возможностей) и неравновесной динамики (которая имеет значение в контексте

инноваций или технологических изменений). По сути, агентно-ориентированные модели стали популярным инструментом изучения технологических возможностей. Хотя многие из рассмотренных ниже агентно-ориентированных моделей, по крайней мере частично, вызваны посткейнсианскими моделями, они явно моделируют экономику на микро- и мезоуровнях, и отводят фирмам более заметную роль в их анализе.

Здесь, также уместно будет отметить, что макроэкономические агентно-ориентированные модели обычно различают производственный сектор для потребления и сектор для производства капитальных благ. В частности, в своих исследованиях Д. Дози [25] и А. Кайани [26] в своих репрезентативных моделях учитывают технологические возможности только в секторе потребительских товаров. Фирмы инвестируют в НИОКР, чтобы повысить вероятность успешной инновационной деятельности или имитацию инноваций. Если первый вариант окажется успешным, фирма может найти более эффективные способы производства своей конечной продукции, что приведет к повышению производительности труда. Во втором же случае фирма копирует производственные технологии у других фирм, что также может привести к повышению производительности. Таким образом, оба процесса относятся к усовершенствованным способам производства одного и того же продукта.

Другие макроэкономические агентно-ориентированные модели учитывают технологические возможности как в секторе потребления, так и в секторе капитальных благ. Например, в своих исследованиях Т. Чарли [27] рассматривает два направления учета технологических возможностей: во-первых, фирмы инвестируют в НИОКР для разработки более качественных аналогов капитальных благ, которые более привлекательны для конечных фирм с капитальными благами, поскольку они отличаются более высокой производительностью труда. Затем конечные фирмы инвестируют в НИОКР, исходя из ожидаемой отдачи, и, в случае успеха, производят новые продукты или товары более высокого качества. Таким образом, модель демонстрирует своего рода технологические возможности, аналогичные тому, что были предложены Г. Гроссманом [28] и Э. Хелпманом [29] в отношении инноваций продукта.

Кроме того, в своих исследованиях К. Хетте [30] попытался расширить модель путем исследования технологических возможностей как на уровне фирм, так и на уровне персонала фирм. На уровне фирмы, капитальные компании инвестируют в НИОКР, чтобы увеличить вероятность изобретения более производительных капитальных благ, которые затем могут быть более привлекательно проданы фирмам, производящим конечный товар, однородный потребительский товар. Что же касается уровня персонала, то они совершенствуют свои компетенции с целью умения работать со сложными капитальными благами с помощью процесса обучения на практике, в ходе которого они приобретают навыки, связанные с конкретными технологиями.

Всё это имеет важные макроэкономические последствия: с помощью изучения модели путем исследования технологических возможностей как на уровне фирм, так и на уровне персонала фирм можно изучить коэволюционный характер технологических изменений. Точнее, распространение технологий зависит от принятия решений пользователями и решения лежащей в их основе проблемы координации., именно поэтому могут возникать эффекты блокировки на более низких, но уже широко используемых технологиях.

Ну и наконец, в своих исследованиях Б. Ренгс, М. Шольц-Векерле и Д. Ван Ден Берг [31] проводят различие между технологическими возможностями, необходимыми для двух аспектов производства: сокращения количества выбросов связанных с производством, или повышения производительности труда. Принимая решение о том, какие компетенции следует улучшить, фирмы сравнивают себя со своими конкурентами и следуют стратегии тех фирм, которые получают наибольшую прибыль. Затем, основываясь на прошлой прибыли, они принимают решение о размере средств, которые будут направлены на улучшение их технологических возможностей. Эффект от этих инвестиций также зависит от эффектов «спилловер» других фирм: чем больше фирм сосредотачивается на одном конкретном способе улучшения качества своей продукции, тем эффективнее становятся их

инвестиции.

В дополнение к только что описанным моделям учета технологических возможностей отметим, что многие макроэкономические агентно-ориентированные модели изучают также влияние институтов на технологические возможности. Например, в своих исследованиях Г. Давид [32] изучает влияние инновационной политики правительства на скорость внедрения технологических возможностей в менее развитых странах. В его исследованиях инновационная политика правительства выражается в форме направленных или ненаправленных субсидий на инвестиции фирм в НИОКР. Рассмотрим другой пример, в котором в своих исследованиях Д. Доци [25] изучает влияние прямого государственного инвестирования в НИОКР. Благодаря распространению знаний эти НИОКР затем оказывают влияние и на остальную экономику. Опять же, в данном случае основными каналами развития технологических возможностей являются научно-исследовательская деятельность государственных институтов и распространение знаний, однако четко признается, что, поскольку правительство может само заниматься этой деятельностью, его поведение напрямую влияет на развитие технологических возможностей в экономике в целом. Наконец, в своих исследованиях Т. Чарли [27] показывает, что различные институты формирующие политику заработной платы также могут влиять на развитие технологических возможностей. В частности, показывается, что согласованная политика формирования заработной платы может в долгосрочной перспективе привести к концентрации фирм и, посредством режима Шумпетерианская модель II, к более высоким и целенаправленным инвестициям в НИОКР [33]. Как и в двух приведенных выше примерах, институты, определяющие политику формирования заработной платы, влияют на развитие технологических возможностей через более фундаментальный канал вложения инвестиций в НИОКР [34], [35]. Таким образом, важно иметь в виду, что, хотя многие существующие агентно-ориентированные модели действительно исследуют роль институтов в развитии технологических возможностей, они делают это со ссылкой на более фундаментальные детерминанты технологических возможностей, описанные ранее, т.е. главным образом на инвестиции в НИОКР.

### **Обобщающие итоги и заключительные выводы**

Вышеприведенный нами анализ выявляет ряд важных вопросов: во-первых, важна методологическая (и эпистемологическая) отправная точка макроэкономических моделей: эндогенные модели роста построены на неоклассической теории фирмы. Эта теория, в свою очередь, построена на совершенно иных предпосылках, чем большая часть исследований по теории стратегического управления инновациями фирмы, в основном посвященных проблемам развития технологических возможностей. Это затрудняет рассмотрение новых идей по развитию технологических возможностей в рамках эндогенной теории роста. Убежденные сторонники эндогенной теории роста, вероятно, не сочли бы это проблемой, поскольку они твердо убеждены, что неоклассическая теория фирмы, будучи описательно неточной, является полезной основой для макроэкономического теоретизирования, особенно потому, что она позволяет строить аналитически приемлемые модели в теоретических рамках классической микроэкономической теории. Тот факт, что такая теория неспособна объяснить значительную неоднородность фирм с точки зрения развития технологических возможностей и конкурентоспособности, не считается недостатком, поскольку основная задача эндогенной теории роста, согласно этой точке зрения, заключается не в точном представлении каждой части экономики, а в получении информации о динамике экономики в целом. Это, по крайней мере, с нашей точки зрения, проблематично, поскольку: 1) развитие технологических возможностей лежит в основе технологических изменений, что само по себе важно для понимания макроэкономической динамики; 2) кажется несколько неубедительным строить модели экономической системы, которые учитывают основные факторы только на макроуровне, но в силу своей методологической ограниченности неспособны подтвердить свои аргументы на микро- и мезоуровне фактами, выявленными эмпирическими исследованиями. Разумеется, такой подход делает практически невозможным построение структурно обоснованных моделей; и 3) когда

эти модели используются для разработки инновационной политики, последняя обычно оказывает влияние не только на макроуровне, но и на уровне фирм. Таким образом, полное игнорирование или искажение этих обстоятельств может повлечь за собой значительные издержки.

Во-вторых, данный аргумент также применим к кейнсианским моделям: несмотря на то, что они методологически более совершенны, чем эндогенные модели роста, в центре внимания этих моделей обычно находится только макроэкономический уровень. Это позволяет выявлять некоторые важные макроэкономические детерминанты технологических возможностей, однако делает необходимым дополнять их моделями микро- и мезоуровня. Фактически, именно это произошло с появлением новейшего поколения макроэкономических моделей, основанных на агентно-ориентированных функциях, которые заимствовали важные макроэкономические идеи из кейнсианских моделей и интегрировали их с эволюционным компонентом того, что происходит на микро- и мезоуровне экономики. Они согласуются с системным подходом с его многоуровневой онтологией и в принципе достаточно гибки, чтобы включать различные институциональные и поведенческие факторы, определяющие развитие технологических возможностей.

Таким образом, новый класс агентно-ориентированных моделей мог бы стать полезным средством для объединения макроэкономических моделей экономического роста с теорией стратегического управления инновациями фирмы. Однако, в силу своей гибкости, они несут в себе риск слишком большого количества специальных допущений. Несмотря на это обстоятельство, потенциал применения этих моделей в эмпирических исследованиях, безусловно, не исчерпан: до сих пор наиболее важным фактором, определяющим развитие технологических возможностей, являются инвестиции в НИОКР (и в меньшей степени эффекты «спилловер» от распространения знаний), и основным эффектом является повышение производительности фирмы.

В заключение мы также считаем, что дальнейшие исследования могли бы быть направлены на изучение потенциала использования этих моделей для исследования роли технологических возможностей в разработке радикально новых продуктов, а также потенциала использования активной государственной политики, направленной на содействие координации, взаимодействию и сотрудничеству между соответствующими субъектами (например, отечественными и иностранными фирмами, университетами, исследовательскими лабораториями

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hidalgo C. Economic complexity: From useless to keystone. January 2018, *Nature Physics* 14(1): 9-10
2. Hausmann R. «Venezuela's Growth Implosion: A Neo-Classical Story.» In *Search of Prosperity: Analytic Narratives on Economic Growth*. Ed. Dani Rodrik. Princeton University Press, 2003.
3. Абрамов, Р. Диверсификация экономики регионов на основе инновационного развития / Руслан Абрамов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2017. - 228 с.
4. Nelson R. A perspective on the evolution of evolutionary economics. October 2020, *Industrial and Corporate Change* 29 (3).
5. Winter S. Pursuing the evolutionary agenda in economics and management research. May 2017, *Cambridge Journal of Economics*, 41(3):721-747
6. Актуальные проблемы Европы. Европа и Россия. Инновационное развитие и модернизация экономик. - М.: ИНИОН РАН, №1. 254 с. 2018
7. Freeman, C., Louçã, F. *As times goes by: the information revolution and the industrial revolutions in historical perspective*. Oxford University Press, 2001.
8. Актуальные проблемы Европы. Выпуск №1(2013). Европа и Россия. Инновационное развитие и модернизация экономик: моногр. - М.: Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН, 2016. - 900 с.
9. Акулова, Е. Инновационные решения на пути к эффективному развитию экономики России / Екатерина Акулова. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. - 680 с.
10. Асанов, А. Инновационная система управления экономикой региона / Александр Асанов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2016. - 180 с.
11. Аузан, А.А. Инновационное развитие экономики России. Междисциплинарное взаимодействие. Сборник статей / А.А. Аузан. - М.: Проспект, 2016. - 646 с.
12. Бабурин, В. Л. Инновационные циклы в российской экономике / В.Л. Бабурин. - Москва: РГГУ, 2014. - 120 с.
13. Базилевич, А.И. Инновационный менеджмент и экономика организаций (предприятий): практикум. Гриф УМО ВУЗов России: моногр. / А.И. Базилевич. - М.: Инфра-М, Вузовский учебник, 2016. - 669 с.
14. Богатова, Е.В. Инновационная экономика. Монография / Е.В. Богатова. - М.: Русайнс, 2015. - 897 с.
15. Борисов В.Н. и др., Модернизация промышленности и развитие высокотехнологичных производств в контексте «зеленого роста». Под редакцией академика Порфирьева Б.Н. – М.: Научный консультант, 2017. – 434 с.
16. Борисов В.Н. и др., Прогнозирование инновационного машиностроения. М.: МАКС Пресс, 2015. –180с.
17. Борисов В.Н. и др. Инновационно-технологическое развитие экономики России: проблемы, факторы, стратегии, прогнозы. - М.: МАКС ПРЕСС, 2005. - 591 с.
18. Матризаев Б.Д. Исследование теоретико-методологических особенностей макроэкономической оценки последствий технологических изменений и их эффективности// *Проблемы Прогнозирования*. – 2022. – № 2. – С. 155-168. – ISSN 0868-6351.
19. Матризаев Б.Д. Исследование механизмов определения структуры и эволюции инновационных систем// *Проблемы Прогнозирования*. – 2021. – № 5. – С. 139-148. – ISSN 0868-6351.
20. Матризаев Б.Д. Исследование гипотетических основ стратегии технологической модернизации и повышения инновационного потенциала в странах с быстрорастущей экономикой. *Экономика: теория и практика*. № 1 (53). С. 15-21. 2019.
21. Фролов И. Э., Тресорук А. А. К вопросу о прогнозировании высокотехнологичных производств в современных условиях: теоретико-методологические аспекты // *Научные труды: Институт*

народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2022. С. 7-40.

22. Acemoglu D. Localised and Biased Technologies: Atkinson and Stiglitz's New View, Induced Innovations, and Directed Technological Change. March 2015 *The Economic Journal* 125(583)

23. Setterfield M. Endogenous Growth: A Kaldorian Approach. Working Papers 1001, Trinity College, Department of Economics, 2010.

24. Martins-Neto A., Ribeiro R.S.M. A neo-Kaleckian model of skilled-biased technological change and income distribution. *Review of Keynesian Economics*, Edward Elgar Publishing, vol. 7(3), pages 292-307, July, 2019.

25. Dosi G., Nuvolari A. Introduction: Chris Freeman's «History, Co-Evolution and Economic Growth»: An affectionate reappraisal. *Industrial and Corporate Change* 29(4):1021-1034, August 2020.

26. Caiani A., Godin A., Lucarelli S. A Stock Flow Consistent Analysis of a Schumpeterian Innovation Economy. *Metroeconomica* 65(3), February 2014. DOI:10.1111/meca.12045.

27. Ciarli T., Coad A., Rafols I. Quantitative analysis of technology futures: A review of techniques, uses and characteristics. *Science and Public Policy* 43(5): scv059. October 2015

28. Grossman G. M. Pollution and Growth: What Do We Know? DOI:10.1017/CBO9780511751905.003

29. Helpman E. *The Mystery of Economic Growth*. The Belknap press of Harvard University press, Cambridge, Massachusetts, and London, England, 2004

30. Hötte K., Su Jung J., Sugandha S. Knowledge for a warmer world: a patent analysis of climate change adaptation technologies. INET Oxford Working Papers, Institute for New Economic Thinking at the Oxford Martin School, University of Oxford, 2021.

31. Rengs B., Scholz-Wäckerle M., Van den Bergh J. Evolutionary macroeconomic assessment of employment and innovation impacts of climate policy packages. *Journal of Economic Behavior & Organization* 169, 332-368, December 2019.

32. Dawid H., Neugart M. Effects of technological change and automation on industry structure and (wage-)inequality: insights from a dynamic task-based model. *Journal of Evolutionary Economics* 33(1), December 2022

33. Baumol W.J., Litan R., Schramm C. J., Strom R. J. *Innovative Entrepreneurship and Policy: Toward Initiation and Preservation of Growth*. November 2011. DOI:10.1007/978-3-7908-2623-4\_1

34. Wolff E. Spillover, Linkages, and Productivity Growth in the US Economy, 1958 to 2007. March 2011. DOI:10.1093/acprof:oso/9780199646685.003.01

35. Deneckere R., Judd K. L. Cyclical and Chaotic Behavior in a Dynamic Equilibrium Model, with Implications for Fiscal Policy. February 2021. DOI:10.2307/j.ctv19fvxt1.17

# Research of the methodological concept of metatheoretical convergence of macroeconomic models of economic growth and the factor of technological capabilities

**Matrizaev Bahadyr Jumaniyazovich**

Doctor of Economics, Associate Professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: matrizaev@mail.ru

**Annotation.** The development of new technological capabilities is of great scientific and practical importance for the development of countries, both from the point of view of the macroeconomic theory of economic growth and the theory of strategic innovation management of the firm. According to the main scientific schools of macroeconomic theory, the stability of economic growth is usually supported by several important factors, among which three of the most important of them can be distinguished, namely capital accumulation, population growth and technological progress (technological capabilities). At the same time, at the end of the last century, the founders of the new growth theory presented a model of endogenous growth in which the importance of technology and innovation as a source of economic growth was emphasized, and since then the concept of innovation and economic growth has become an attractive area of research for scientists. The purpose of this article is to study the methodological concept of the possibilities of integrating the development factor of technological capabilities in macroeconomic models of economic growth. The article includes a methodological discussion of the prerequisites for macroeconomic models, taking into account the conclusions from the research of the concept of technological capabilities at the aggregated level. At the same time, the article summarizes various determinants and mechanisms of the development of technological capabilities, and they are consistent with the current understanding of the development of technological capabilities within the framework of macroeconomic models. Based on these results, the article suggests some hypotheses about the extent to which it is possible to integrate these determinants into theoretical macroeconomic models in the macroeconomic theory of economic growth. The results of the author's research once again confirm the thesis that, using the example of advanced innovative countries, the Russian Federation should also base its economic growth strategy on policies that promote the expansion of technological capabilities and policies that create incentives for innovation

**Keywords:** macroeconomic theory, macroeconomic model, development of technological capabilities, economic growth, innovative dynamics