

Для цитирования: Еремин В. В. Модель учета эффекта мультипликатора-акселератора при реализации инвестиционных проектов // Журнал экономической теории. — 2020. — Т. 17. — № 3. — С. 574-588

<https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3.5>

УДК 338.242.2

JEL: E22, O10, C32

В. В. Еремин

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
(Москва, Российская Федерация; e-mail: villy.eremin@gmail.com)

МОДЕЛЬ УЧЕТА ЭФФЕКТА МУЛЬТИПЛИКАТОРА-АКСЕЛЕРАТОРА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ¹

Целью исследования является построение модели возникновения и распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов, включающей моделирование взаимодействия мультипликатора и акселератора инвестиций.

Применение этой модели на практике позволит оценить косвенную эффективность крупного инвестиционного проекта — инициированный его реализацией прирост объемов спроса (следствие роста доходов) экономических субъектов, не являющихся непосредственными участниками этого проекта. Что в совокупности с оценкой прямой эффективности позволит оценить полную эффективность инвестиционного проекта для более точного обоснования необходимости его внедрения. Учет мультипликативных эффектов в процессе управления крупными инвестиционными проектами позволит повысить эффективность этого процесса за счет повышения прогнозируемости и предсказуемости его результатов.

В работе используется комбинация графических и математических методов, позволяющая моделировать распространение мультипликативных эффектов на основе анализа их структуры. Выведены формулы, позволяющие определить значение мультипликатора и акселератора инвестиций на любом этапе процесса распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов, а также — формула для расчета значения полного (учитывающего эффект акселератора) мультипликатора инвестиций.

В дальнейшем планируется расширить предложенную в данной работе базовую модель за счет интеграции в нее моделей, отражающих зависимость темпов инфляции от времени создания и запуска производственных мощностей, а также — отражающих взаимосвязь инфляции с этапами распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов.

Ключевые слова: мультипликативный эффект, мультипликатор инвестиций, акселератор инвестиций, экономический агент, управление инвестициями, самоподобный процесс, мультипликатор автономных расходов

Введение

Мировое разделение труда, деятельность транснациональных корпораций, мировая стандартизация производства и потребления, совершенствование систем коммуникации и транспорта, цифровизация экономики, региональная интеграция — все это, сливаясь в единый процесс глобализации, создает новую экономическую реальность, в рамках которой экономические процессы усложняются, преобразуются и интегрируются.

Интеграция экономических процессов, зачастую генерирующая синергетические эффекты, усложняет управление этими процессами, вводя в анализ большое количество факторов. Неучтенное действие факторов, как и неучтенный эффект от их взаимодействия, могут значительно исказить результаты

управления экономическим процессом, смещая фактическую траекторию его развития в сторону от запланированной. Это снижает эффективность принятия управленческих решений еще на этапе их разработки, внося в управленческий процесс дополнительную неопределенность.

Отвечающие современным требованиям подходы к разработке и принятию управленческих решений на разных уровнях экономики должны включать в себя системный учет факторов, влияющих на экономические процессы. Актуальность исследований, основанных на системном учете факторов, подтверждается признанием их результатов международным экономическим сообществом. Так в 2018 г. Нобелевская премия по экономике присуждена Уильяму Нордхаусу «за интеграцию изменения климата в долгосрочный макроэкономический анализ» и Полу Ромеру «за интеграцию техно-

¹ © Еремин В.В. Текст. 2020.

логических инноваций в долгосрочный макроэкономический анализ»¹. Нобелевская премия 2019 г. присуждена Майклу Кремеру, Абхиджит Банержи и Эстер Дюфло за новый подход к получению надежных ответов о лучших способах борьбы с глобальной бедностью, учитывающий широкий набор факторов, зачастую достаточно нетривиальных.

Сложными и многофакторными являются триггеры роста современных экономик — инвестиционные процессы. Их сложность заключается не только в том, что реализация этих процессов требует сложной комбинации большого количества факторов — от наличия определенных ресурсов и технологий до совокупности инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности региона (Абрамова, 2019), но и в том, что инвестиционная активность генерирует мультипликативные эффекты, активно взаимодействующие с акселератором инвестиций.

Распространение мультипликативных эффектов может значительно исказить траекторию инвестиционного процесса, смещая ее как в положительную сторону (фактический рост производства, занятости и налоговых поступлений, превышающий расчетные цифры), так и в отрицательную (развитие товарного дефицита вместо запланированного роста производства и потребления). Учет мультипликативных эффектов, генерируемых инвестиционными процессами, позволит противодействовать негативному смещению их траекторий, обеспечит возрастающую управляемость и устойчивость этих процессов за счет повышения прогнозируемости их развития и результатов.

Также этот учет позволяет определить «внешние» результаты инвестиционного проекта в смежных секторах экономики, которые являются частью общественной эффективности инвестиционного проекта». В «Методических рекомендациях...»² применение для этой оценки мультипликативного эффекта не рассматривается, хотя, на наш взгляд, именно он (в совокупности с эффектом акселератора) позво-

лит наиболее полно оценить последствия осуществления анализируемого проекта в других отраслях народного хозяйства.

Целью исследования является формирование модели возникновения и распространения инвестиционных мультипликативных эффектов в среде экономических агентов, основанной на анализе структуры этих эффектов, изменяющейся при взаимодействии с акселератором инвестиций. В основу формирования модели положен графический анализ этапов распространения мультипликативных эффектов.

Вопросам анализа мультипликативных эффектов посвящено достаточно большое количество работ. В ряде исследований (Илюхин, Илюхина, 2018; Ксенофонтов и др., 2018; Бурилина и др., 2018) в качестве основы для анализа генерируемых инвестициями мультипликативных эффектов используются таблицы «затраты — выпуск» и матрица финансовых потоков (Татаркин и др., 2015). Другие авторы (Каримов, 2019; Минина, 2018; Горидько, Нижегородцев, 2018; Kormishkina et al., 2016; Еремин, 2015) предлагают использовать для расчета объема мультипликативных эффектов регрессионные модели.

Исследователи оценивают мультипликативные эффекты инвестиций домохозяйств в покупку жилья (Ovsiannikova et al., 2017), мультипликативные эффекты туристического бизнеса (Hojo, 2002; Mwakalobo et al., 2016; Suryanata, 2019), исследуют зависимость мультипликативных эффектов от размера рынка и стоимости инвестиций (Dizdar et al., 2019) и т. п.

Но исследователи инвестиционных мультипликативных эффектов при их моделировании не проводят подробный анализ структуры этих эффектов, этапов их распространения. Оценка мультипликативных эффектов на основе регрессионных моделей, матриц «затраты — выпуск» рассматривает эти эффекты как своего рода «чёрный ящик», на входе в который прирост инвестиций, а на выходе — прирост национального дохода.

Моделирование мультипликативных эффектов на основе анализа их структуры позволит за счет раскрытия этого «черного ящика» и большего понимания этапов распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов повысить точность их моделирования, а значит и точность учета вклада мультипликативных эффектов в динамику и результативность инвестиционных процессов, повышая эффективность управления инвестициями.

¹ Press release: The Prize in Economic Sciences 2018, available at: [Electronic resource]. URL: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2018/press-release/> (accessed: 13.02.2014).

² Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N BK 477) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/ (дата обращения 17.05.2020).

1. Экономические агенты и генерируемые ими мультипликативные эффекты

«В широком смысле под экономическим агентом понимается любой актор, являющийся субъектом, совершающим экономическое действие» (Сактоев и др., 2016). Этот актор реализует специфические социально-экономические функции в рамках индивидуального набора целей и существующих ограничений. Своими действиями или бездействием он влияет на процессы принятия и внедрения социально-экономических решений в конкретной социально-экономической системе (Куссий, 2018).

Традиционно выделяют следующие виды экономических агентов: домохозяйства (индивидуумы и их семьи), фирмы (организации, производящие товары и оказывающие услуги), государство (совокупность государственных учреждений), иностранный сектор (остальные государства) (Авдийский, Безденежных, 2018).

Из-за значительного влияния цифровых платформ на современные экономические процессы, некоторые авторы (Степнов, Ковальчук, 2019) выделяют использующие их платформенные компании в качестве обособленного экономического агента.

Под средой экономических агентов будем понимать совокупность этих агентов, совершающих экономические действия в рамках определенного набора экономических условий. Совершение этих действий генерирует мультипликативные эффекты.

В основе мультипликативного эффекта лежит закономерность: при изменении экзогенной переменной на одну единицу эндогенная переменная изменяется на n единиц. Величина n является мультипликатором.

Мультипликативные эффекты, генерируемые экономическими агентами, классифицируются исходя из типа экзогенной переменной мультипликатора. В рамках этой классификации выделяют мультипликаторы инвестиций, государственных расходов, потребительских расходов, внешней торговли. Для определения величины мультипликатора применяется формула:

$$M = \frac{\Delta R}{\Delta F}, \quad (1)$$

где ΔR — изменение результативного (эндогенного) фактора; ΔF — изменение индуцируемого экономическими агентами (экзогенного) фактора.

Для формирования модели мультипликативного эффекта необходимо охарактеризо-

вать процесс его распространения. Опишем этот процесс в общем виде, приняв в качестве его первоначального импульса рост реальных инвестиций.

Фирма, инвестируя дополнительные средства, приобретает факторы производства, в результате успешной комбинации которых возникает первоначальный эффект — рост ее объемов производства, реализации, дохода.

Далее наблюдается влияние инвестиционного импульса на набор косвенных по отношению к нему показателей. Владельцы приобретенных факторов производства получают дополнительный доход, в результате чего (за исключением сбережений) увеличивают потребление необходимых им товаров. Производители и продавцы этих товаров, увеличив их производство и доход от их реализации, увеличивают свое потребление, передавая часть полученных доходов далее по мультипликативной цепочке и т. д.

Наблюдается мультипликативный рост значений результативных показателей — объемов спроса, дохода и производства. Так как сбережения — отток средств из этой цепочки, динамика мультипликативного процесса при прочих равных условиях будет затухающей.

Кроме сбережений отток средств из мультипликативной цепочки вызывают налоговые платежи и расходы на импорт. Последние переносят часть мультипликативной цепочки за границу.

Наряду с инвестициями аналогичными первоначальными импульсами, генерирующими мультипликативный эффект, являются увеличение государственных расходов (частично финансируются за счет налогов), рост потребительских расходов, увеличение экспорта.

Условием распространения мультипликативных эффектов от первоначальных импульсов в среде экономических агентов является наличие соответствующего объема ресурсов и свободных производственных мощностей для производства продукции, способной удовлетворить мультипликативно растущий спрос. В случае недостатка ресурсов и производственных мощностей (их износа), а также отсутствия возможности восполнить этот недостаток, мультипликативный рост спроса приведет не столько к росту объема производства, сколько к дефициту ресурсов и продукции.

Если недостаток ресурсов и производственных мощностей может быть восполнен, процессы формирования дефицита будут купированы (что зависит от сроков восполнения),

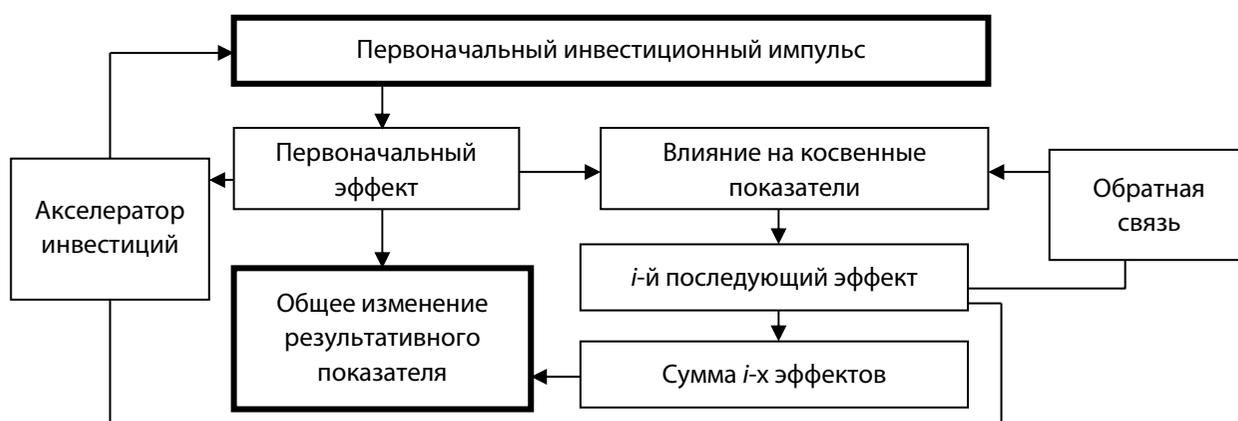


Рис. 1. Общая схема распространения мультипликативного эффекта

а мультипликативные эффекты получают новый импульс, противодействующий их затуханию, — эффект акселератора инвестиций.

Акселератор инвестиций — это коэффициент, показывающий — на сколько единиц увеличится объем инвестиций при росте объема спроса на одну единицу (Минина, 2018).

Действие акселератора заключается в том, что предприятия, столкнувшись с мультипликативным ростом спроса на свою продукцию, увеличат свои вложения в создание дополнительных производственных мощностей. Эти вложения инициируют возникновение новых мультипликативных цепочек, генерирующих новые эффекты акселератора и т. д. Возникает повторяющееся в разных масштабах, самоподобное взаимодействие мультипликатора и акселератора инвестиций (рис. 1). Именно оно служит основой распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов.

Цифровизация экономики, деятельность цифровых платформ меняют пропорции взаимодействия мультипликатора и акселератора инвестиций, оставляя его сущность неизменной.

Так как дополнительные единицы существующего программного обеспечения производятся простым копированием, предельные издержки на их производство, а значит — на закупку ресурсов, стремятся к нулю. Это тормозит распространение мультипликативных эффектов, концентрируя их финансовый результат на счетах фирмы — цифровой платформы. Часть этих средств фирма расходует, генерируя мультипликативные эффекты, но значительную часть (большую, чем при традиционном, нецифровом производстве) сберегает. Так по состоянию на 1 августа 2019 года компания Alphabet (платформа Google) накопила 117 миллиардов долларов

наличности, Apple накопила 102 миллиарда долларов наличными¹.

При этом цифровые платформы развиваются на основе присущего им специфического вида мультипликативного эффекта — сетевого эффекта. Он возникает тогда, когда увеличение количества людей, пользующихся продуктом, приводит к росту ценности данного продукта (Меткалф, 2014).

Так рост количества пассажиров, зарегистрированных в Uber, приводит к росту количества водителей, регистрирующихся на этой платформе. Рост количества доступных водителей вновь увеличивает приток на платформу пассажиров и т. п.

Используя этот эффект, платформы-посредники увеличивают количество взаимодействий между покупателями и производителями, увеличивая тем самым количество заключаемых сделок, а значит — число генерируемых ими мультипликативных эффектов.

Следовательно, влияние деятельности цифровых платформ на возникновение и распространение мультипликативных эффектов в среде экономических агентов разнонаправленно. Но цифровизация деятельности традиционных предприятий (создание цифровых двойников, использование искусственного интеллекта, анализ больших данных) ускоряет производство, позволяет производить продукцию, в большей мере удовлетворяющую нужды покупателей, что усиливает мультипликативные эффекты, увеличивая скорость их распространения.

Таким образом, все экономические агенты в ходе взаимодействия друг с другом генери-

¹ Financial Times. Google parent Alphabet overtakes Apple to become new king of cash, available at: [Electronic resource]. URL: <https://www.ft.com/content/332dd974-b349-11e9-8cb2-799a3a8cf37b?ref=vc.ru> (accessed: 13.02.2014).

руют мультипликативные эффекты, распространяющиеся в их среде.

2. Графический анализ структуры мультипликативных эффектов

Анализ структуры мультипликативных эффектов, проводимый современными исследователями, основан на дроблении экзогенной переменной мультипликатора на составляющие. А именно — на потребление инновационной и неинновационной продукции различными группами покупателей (Горшков, 2018), на потребление продукции и ресурсов на разных стадиях инвестиционного процесса (Татаркин и др., 2015) и т. п.

В данной работе экзогенная переменная остается неделимой (что можно легко устранить), а анализ структуры мультипликативного эффекта основан на анализе этапов его распространения в среде экономических агентов, проводимом с помощью графических методов.

В целях упрощения предположим инфляцию равной нулю, а эластичность предложения факторов производства — совершенной. До возникновения мультипликативного эффекта экономика находилась в состоянии равновесия.

На первом этапе распространения мультипликативного эффекта первоначальный инвестиционный импульс (ПИ) инициирует возникновение первой волны мультипликатора инвестиций, что приводит к мультипликативному изменению спроса ΔC_1 (рисунок 2)

Мультипликативное изменение спроса ΔC_1 инициирует прирост инвестиций, необходимый для удовлетворения этого спроса (ΔI_1) — рис. 3.

Отметим, что величина прироста инвестиций ΔI_1 как на анализируемом, так и на последующих этапах распространения мультипликативного эффекта зависит от степени загрузки существующих производственных мощностей. Чем ниже степень загрузки, тем меньше объем прироста инвестиций, объем волны акселератора инвестиций и генерируемые этой волной объемы мультипликативных эффектов.

Так как объем дополнительного спроса ΔC_1 не генерируется первоначальным инвестиционным импульсом одновременно, а представляет собой передаваемую между экономическими агентами цепочку приростов спроса, каждая составляющая этой цепочки порождает определенный объем инвестиций, в совокупности составляющих величину ΔI_1 . В свою очередь каждая составляющая цепочки инвестиций генерирует мультипликативный эффект, в результате чего ΔI_1 приведет к возникновению группы волн мультипликатора инвестиций (рис. 4).

На рисунке 4 введены следующие обозначения: $\Delta C_{21}(\Delta I_{11}), \Delta C_{22}(\Delta I_{12}), \dots, \Delta C_{2n}(\Delta I_{1n})$ — мультипликативные изменения спроса в результате действия первой, второй, ..., n -й составляющей первой волны акселератора инвестиций.

$$\Delta C_{21}(\Delta I_{11}) + \Delta C_{22}(\Delta I_{12}) + \dots + \Delta C_{2n}(\Delta I_{1n}) = \Delta C_2, \quad (2)$$

где ΔC_2 — мультипликативное изменение спроса — вторая волна мультипликатора инвестиций.

На следующем этапе распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов каждая составляющая второй волны мультипликатора инвестиций будет



Рис. 2. Первая волна мультипликатора инвестиций

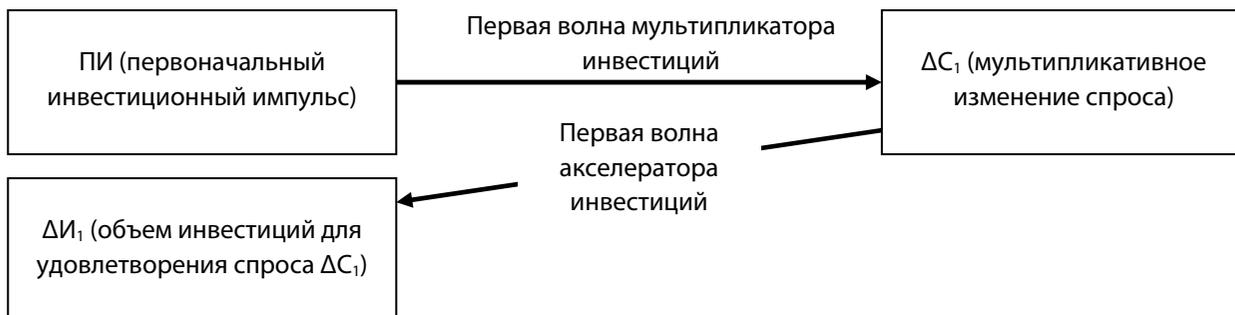


Рис. 3. Первый этап распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов

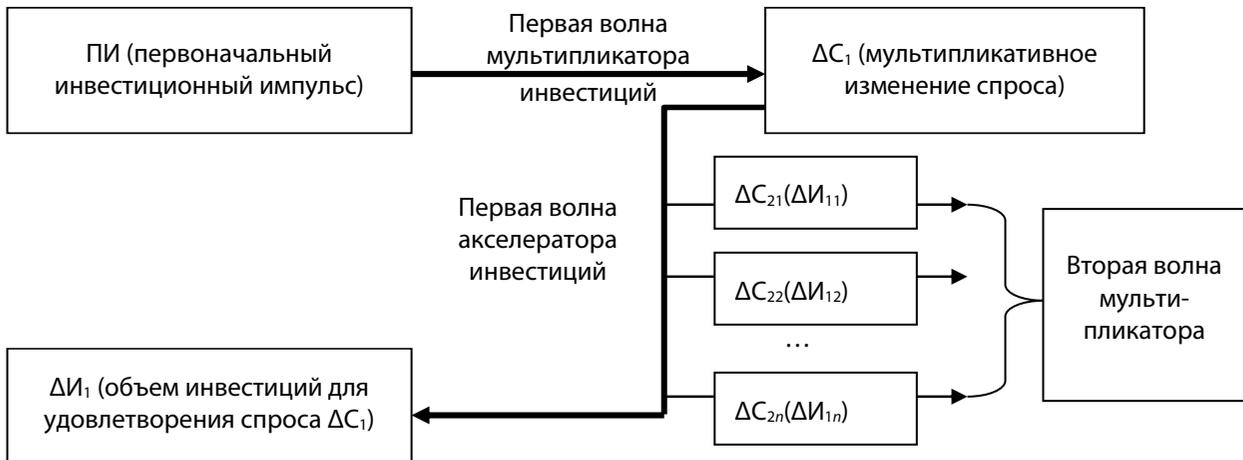


Рис. 4. Вторая волна (группа волн) мультипликатора инвестиций

генерировать собственную волну акселератора инвестиций. Группа этих волн в совокупности составит вторую волну акселератора инвестиций (рис. 5).

На рисунке 5 $\Delta И_{21}(\Delta C_{21})$, $\Delta И_{22}(\Delta C_{22})$, ..., $\Delta И_{2n}(\Delta C_{2n})$ – первая, вторая, ..., n -я составляющие второй волны акселератора инвестиций, соответственно, инициированные первой, второй, ..., n -й составляющей второй волны мультипликатора инвестиций.

$$\Delta И_{21}(\Delta C_{21}) + \Delta И_{22}(\Delta C_{22}) + \dots + \Delta И_{2n}(\Delta C_{2n}) = \Delta И_2, \quad (3)$$

где $\Delta И_2$ – объем инвестиций для удовлетворения спроса ΔC_2 .

Следующие этапы распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов будут повторять описанные выше, вследствие чего необходимость их графического анализа отсутствует.

Результаты приведенного выше анализа позволяют сделать вывод о том, что процесс распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов является самоподобным, фрактальным в замкнутой системе.

Экономика государства и, в особенности, экономика региона не является замкнутой системой. Так как, например, экономика региона страны связана с экономиками других регионов этой же страны и экономиками других го-

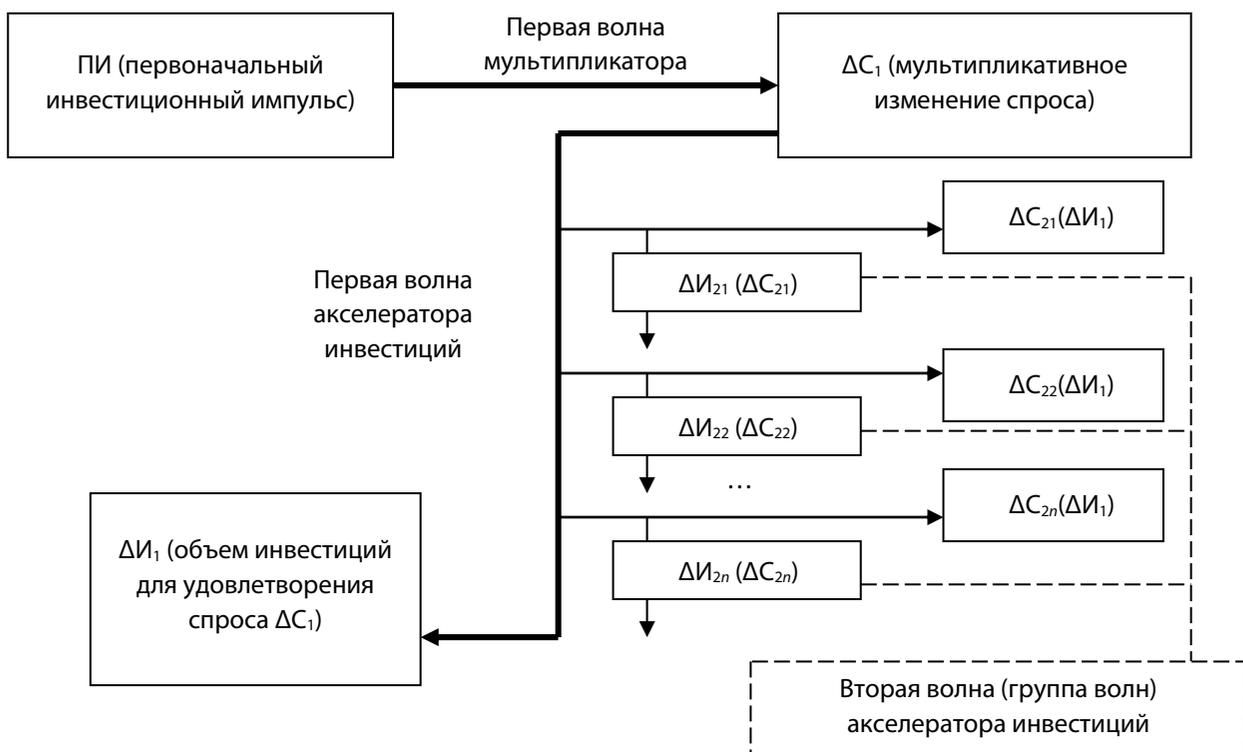


Рис. 5. Вторая волна (группа волн) акселератора инвестиций

сударств. С учетом этого, процесс распространения мультипликативного эффекта, возникающий в экономике региона, необходимо разделить на две части — на процесс, развивающийся в границах региона (замкнутость), и процесс, переместившийся за его границы. Последний представляет собой утечку из регионального мультипликативного процесса. Разделить эти процессы можно, учитывая влияние экспорта и импорта (включая региональный) на динамику мультипликативного процесса.

3. Моделирование возникновения и распространения мультипликативных эффектов в среде экономических агентов как самоподобного процесса

Самоподобность процесса распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов позволяет применить новый подход к расчету скалярных мультипликаторов — путем математического моделирования взаимодействия мультипликатора и акселератора инвестиций в рядах динамики. Применим его для каждого этапа распространения мультипликативного эффекта, выделенного в результате графического анализа, на основе чего выведем общую формулу для расчета мультипликатора и акселератора инвестиций. Предложенные при графическом анализе мультипликатора упрощения сохраняются.

Введем следующие обозначения:

a_i — значение акселератора инвестиций;

MPS — предельная склонность к сбережению;

MPI — предельная склонность к импорту;

MTR — предельная ставка налоговых выплат.

В таком случае:

$$ot = MPS + MPI + MTR, \quad (4)$$

где ot — предельная величина оттока средств из мультипликативного процесса ($0 < ot < 1$).

Сформируем модель поэтапного распространения первой волны мультипликатора инвестиций (см. рис. 2).

$$\Delta C_1 = \text{ПИ} + \text{ПИ} \times (1 - ot) + \text{ПИ} \times (1 - ot)^2 + \dots + \text{ПИ} \times (1 - ot)^n, \quad (5)$$

где ПИ — первоначальный инвестиционный импульс (объем дохода агентов, удовлетворяющих инвестиционный спрос) — нулевая составляющая первой волны мультипликатора инвестиций: $\text{ПИ} \times (1 - ot)$ — первая составляющая первой волны мультипликатора инвестиций — величина спроса со стороны агентов, полу-

чивших доход от первоначального инвестиционного импульса (за вычетом оттоков средств); $\text{ПИ} \times (1 - ot)^2$ — вторая составляющая первой волны мультипликатора инвестиций — величина спроса со стороны агентов, получивших доход от первой составляющей волны (за вычетом оттоков средств) и т. д.

n — количество составляющих волны мультипликатора инвестиций.

Формула (5) преобразуется в формулу (6):

$$\Delta C_1 = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \text{ПИ} \times (1 - ot)^i = \frac{\text{ПИ}}{ot}, \quad (6)$$

где i — номер составляющей волны мультипликатора инвестиций; $\frac{1}{ot}$ — значение мультипликатора инвестиций первой волны распространения.

Определим величину инвестиций ΔI_1 , необходимых для удовлетворения дополнительного объема спроса ΔC_1 (см. рис. 3). Она не учитывает первоначальный объем инвестиций ПИ.

$$\Delta I_1 = \text{ПИ} + \text{ПИ} \times (1 - ot) \times a_i + \text{ПИ} \times (1 - ot)^2 \times a_i + \dots + \text{ПИ} \times (1 - ot)^n \times a_i, \quad (7)$$

где $\text{ПИ} \times (1 - ot) \times a_i$ — величина инвестиций, необходимых для удовлетворения спроса в объеме $\text{ПИ} \times (1 - ot)$ и т. д.

Формула (7) преобразуется в формулу (8):

$$\begin{aligned} \Delta I_1 &= \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \text{ПИ} \times (1 - ot)^i \times a_i - \text{ПИ} \times a_i = \\ &= \text{ПИ} \times \frac{(1 - ot) \times a_i}{ot}, \end{aligned} \quad (8)$$

где $\frac{1 - ot}{ot}$ — мультипликатор инвестиций, не учитывающий величину спроса первоначальных инвесторов; определим его как мультипликатор дополнительного спроса первой волны.

Тогда величина $\frac{1 - ot}{ot} \times a_i$ — акселератор

дополнительного спроса первой волны.

Исходя из самоподобия анализируемого процесса, на основе формул (6) и (7), определим ΔC_2 — общее мультипликативное изменение спроса в результате действия второй волны мультипликатора инвестиций (см. рис. 4):

$$\begin{aligned} \Delta C_2 &= \frac{\text{ПИ} \times (1 - ot) \times a_i}{ot} + \frac{\text{ПИ} \times (1 - ot)^2 \times a_i}{ot} + \\ &+ \dots + \frac{\text{ПИ} \times (1 - ot)^n \times a_i}{ot}. \end{aligned} \quad (9)$$

Формула (9) преобразуется в формулу (10):

$$\Delta C_2 = \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \text{ПИ} \times (1 - \text{от})^i \times \text{аи} - \text{ПИ} \times \text{аи} \right] \times \frac{1}{\text{от}} = \text{ПИ} \times \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}^2}, \quad (10)$$

где $\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}^2}$ — мультипликатор дополнительного спроса второй волны.

Формулы (7) и (9) необходимы для расчета объемов эффекта акселератора и мультипликатора для каждой составляющей первой волны акселератора инвестиций и второй волны мультипликатора инвестиций. Что, в случае отклонения их фактических объемов от запланированных значений, позволит своевременно принять управленческие решения по стабилизации процесса взаимодействия мультипликатора-акселератора, осуществляя, таким образом, поэтапное и жесткое управление этим процессом.

В случае отсутствия необходимости в управлении отдельными составляющими волн, для расчета общей величины мультипликативного прироста спроса ΔC_2 можно использовать следующий подход:

$$\Delta C_2 = \frac{\Delta I_1}{\text{от}} = \text{ПИ} \times \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}^2}. \quad (11)$$

На основе формул (8) и (11) определим величину инвестиций ΔI_2 , необходимых для удовлетворения дополнительного объема спроса ΔC_2 :

$$\Delta I_2 = \text{ПИ} \times \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}^2} \times [(1 - \text{от}) \times \text{аи}] = \text{ПИ} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^2, \quad (12)$$

где $\left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^2$ — акселератор дополнительного спроса второй волны.

Выведенные выше формулы могут быть использованы в качестве математической основы для управления любой по своему масштабу составляющей процесса взаимодействия мультипликатора и акселератора инвестиций, на любой стадии этого взаимодействия.

На основе тенденции, определенной формулами (8) и (12), рассчитаем общую величину инвестиций, инициированную первоначальным инвестиционным импульсом (ОИ):

$$\begin{aligned} \text{ОИ} = & \text{ПИ} + \text{ПИ} \times \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} + \\ & + \text{ПИ} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^2 + \dots + \\ & + \text{ПИ} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^n. \end{aligned} \quad (13)$$

Распространение эффекта акселератора инвестиций в среде экономических агентов в описываемых условиях представляет собой самоподобный процесс, каждая последующая стадия которого отличается от предыдущей на величину акселератора дополнительного спроса: $\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}}$.

Формула (13) преобразуется в формулу (14):

$$\begin{aligned} \text{ОИ} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n \text{ПИ} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^i = \\ = \text{ПИ} \times \frac{1}{1 - \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}}} = \\ = \text{ПИ} \times \frac{\text{от}}{\text{от} - \text{аи} \times (1 - \text{от})}, \end{aligned} \quad (14)$$

где $\frac{1}{1 - \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}}}$ — величина полного (учитывающего мультипликативные эффекты) акселератора инвестиций.

На основе тенденции, определенной формулами (6) и (11), рассчитаем общую величину прироста спроса, инициированную первоначальным инвестиционным импульсом (ОС):

$$\begin{aligned} \text{ОС} = \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} + \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} \times \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} + \\ + \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^2 + \dots + \\ + \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^n. \end{aligned} \quad (15)$$

Формула (15) преобразуется в формулу (16):

$$\begin{aligned} \text{ОС} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} \times \left(\frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right)^i = \\ = \frac{\text{ПИ}}{\text{от}} \times \frac{1}{\left(1 - \frac{(1 - \text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \right) \times \text{от}} = \\ = \text{ПИ} \times \frac{1}{\text{от} - \text{аи} \times (1 - \text{от})}, \end{aligned} \quad (16)$$

где $\frac{1}{\left(1 - \frac{(1-\text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}}\right) \times \text{от}}$ — величина полного

(учитывающего действие акселератора) мультипликатора инвестиций.

Если значение величины $\frac{(1-\text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}}$ пре-

высит единицу, расчеты по формулам (14) и (16) покажут отрицательный общий объем инвестиций (спроса). Необходимо применение формул (13) и (15), позволяющих провести более подробное, поэтапное моделирование распространения мультипликативного эффекта в среде экономических агентов. Применение этих формул показывает, что общий объем инвестиций (спроса) в данном случае не будет отрицательным, но будет бесконечно расти, что в реальной экономике невозможно и, вместо роста инвестиций и спроса, приведет к тормозящему их дефициту ресурсов, продукции и, как следствие, инфляции.

Постоянный и бесконечный (чрезвычайно длительный) рост объемов инвестиций (а следовательно — спроса) не является следствием отдельных, даже крупных инвестиционных проектов. Их реализация не запустит настолько сильную мультипликативную цепочку, что ее незатухающее распространение охватит всю экономику страны. Следовательно, зна-

чение $\frac{(1-\text{от}) \times \text{аи}}{\text{от}} \geq 1$ не будет наблюдаться

при реализации отдельных инвестиционных проектов, а модель, описываемая формулами (14) и (16), с поправкой на инфляцию, отличную от нуля, может использоваться для описания распространения в среде экономических агентов мультипликативных эффектов, вызванных этими инвестиционными проектами.

Применение описываемой формулами (14) и (16) модели для моделирования распространения в экономике страны в целом мультипликативных эффектов, вызванных совокупными масштабными тратами потребителей, инвесторов, государства и иностранного сектора, при любых возможных сочетаниях *аи* и *от*, возможно после интеграции в эту модель:

— модели, отражающей зависимость темпов инфляции от времени создания и запуска дополнительных производственных мощностей;

— модели, отражающей взаимосвязь инфляции с распространением мультипликативного эффекта в среде экономических агентов.

Таким образом, модель, описываемая формулами (14) и (16), является базовой. Она иллюстрирует концепцию моделирования разномасштабных составляющих мультипликативного процесса на разных стадиях его распространения в целях повышения его предсказуемости и контролируемости и может быть применена в рамках отдельного крупного инвестиционного проекта.

Предложенная интеграция новых составляющих, усложняющих базовую модель, сформированную в данной статье, является предметом дальнейших исследований автора и будет представлена в его следующих работах.

В рамках оценки возможности практического применения предлагаемой модели необходимо отметить, что определить значения мультипликатора и акселератора инвестиций для конкретного инвестиционного проекта невозможно — эти значения определяются на макроуровне. Но применение предложенной модели на практике и не предполагает этого. Предлагаемая модель позволит определить отраслевые значения мультипликатора и акселератора инвестиций для экономик отдельных регионов. Именно эти значения предлагается использовать для оценки эффекта крупного инвестиционного проекта, зная регион его предполагаемой реализации.

Для определения значений мультипликатора (акселератора) инвестиций в экономике конкретного региона, необходимо для этой экономики определить значения следующих величин:

аи — значение акселератора инвестиций;

от — предельная величина оттока средств из мультипликативного процесса.

В упрощенном варианте для расчета этих величин предлагается использовать модель линейной регрессии вида:

$$y = a + b \times x. \quad (17)$$

В таком случае определение составляющих величины *от* может быть произведено по ряду следующих моделей.

Для предельной склонности к сбережению (*MPS*):

$$C_t = Ca_t + (1 - MPS) \times \text{ВРП}_t, \quad (18)$$

где C_t — объем потребительских расходов в экономике региона в анализируемом периоде времени (*t*); ВРП_t — объем валового регионального продукта в анализируемом периоде времени; Ca_t — объем автономного потребления (не зависит от ВРП_t) в анализируемом периоде времени.

Для предельной ставки налоговых выплат (MTR):

$$TAX_t = TAXa_t + MTR \times ВРП_t, \quad (19)$$

где TAX_t — объемов выплат налогов, сборов, иных обязательных платежей региональной экономикой в бюджетную систему Российской Федерации в анализируемом периоде времени (t); $TAXa_t$ — объем выплат налогов, сборов, иных обязательных платежей региональной экономикой в бюджетную систему Российской Федерации, не зависящих от ВРП_t, в анализируемом периоде времени.

Для предельной склонности к импорту (MPI):

$$Im_t = Ima_t + MPI \times ВРП_t, \quad (20)$$

где Im_t — объем импорта в экономику региона в анализируемом периоде времени (t); Ima_t — объем автономного импорта (не зависит от ВРП_t) в анализируемом периоде времени.

Необходимо отметить, что величина Im_t в случае с расчетом мультипликатора автономных расходов для экономики отдельного региона будет включать в себя не только объемы приобретенной в экономике данного региона иностранной продукции, но и объемы приобретенной в экономике данного региона продукции, произведенной в экономиках других регионов Российской Федерации.

Для величины акселератора инвестиций (ai):

$$I_t = Ia_t + ai \times ВРП_t, \quad (21)$$

где I_t — объем инвестиций в основной капитал в анализируемом периоде времени (t); Ia_t — объем автономных инвестиций (не зависит от ВРП_t) в анализируемом периоде времени.

Рассмотрим источники данных для формул (18)–(21), находящиеся в открытом доступе:

Данные по объему валового регионального продукта для субъектов Российской Федерации (ВРП_t) за 1998–2018 гг. представлены на сайте Росстата (раздел «национальные счета», пункт «валовой региональный продукт»)¹.

Данные по объему инвестиций в основной капитал (I_t) по регионам за период 2005–2018 гг. представлены на сайте Росстата для каждого региона в разделе «Основные характеристики субъектов Российской Федерации» (дополняются ежегодно)².

¹ Федеральная служба государственной статистики. Национальные счета. [Электронный ресурс]. <http://rosstat.gov.ru/accounts> (дата обращения 17.05.2020).

² Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: стат. сборник [Электронный ресурс]. https://gks.ru/bgd/regl/b19_14s/Main.htm (дата обращения 17.05.2020).

В этом же разделе для каждого субъекта Федерации представлены данные по объему налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации (TAX_t).

Информация по объему потребительских расходов в экономике региона (C_t) не представлена единой цифрой. На сайте Росстата в указанном выше разделе «Основные характеристики субъектов Российской Федерации» и на региональных сайтах информация по ежегодному объему потребительских расходов представлена в расчете на душу населения либо за год, либо среднемесячно. Что позволяет получить искомую величину (C_t), но требует предоставления статистических данных в более удобном для расчетов виде.

Данные об объемах потребления импортной продукции в экономиках отдельных регионах в открытом доступе отсутствуют. Под импортной продукцией в данном случае понимается продукция, потребляемая в экономике региона, но производимая за его границами, в том числе и в других регионах Российской Федерации.

Отсутствие этих данных в открытом доступе не позволяет получить величину (Im_t) для формулы (20). Тем не менее, величина потребленной в экономике региона импортной продукции может быть получена косвенным путем из формулы валового регионального продукта (22)

$$ВРП_t = C_t + In_t + G_t + Ex_t - Im_t, \quad (22)$$

где ВРП_t — объем валового регионального продукта в анализируемом периоде времени (t); C — объем потребительских расходов в экономике региона в анализируемом периоде времени (t); In_t — объем валовых частных внутренних инвестиций в экономике региона в анализируемом периоде времени (t); G_t — объем государственных расходов в экономике региона в анализируемом периоде времени (t); Ex_t — объем экспорта из экономики региона (в другие регионы страны и другие государства) в анализируемом периоде времени (t); Im_t — объем импорта в экономику региона (из других регионов страны и других государств) в анализируемом периоде времени (t).

Выразим из формулы (22) объем регионального импорта:

$$Im_t = -ВРП_t + C_t + In_t + G_t + Ex_t. \quad (23)$$

Откуда:

https://gks.ru/bgd/regl/b19_14s/Main.htm (дата обращения 17.05.2020).

Социально-экономические показатели Тульской области*

Показатель	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Валовой региональный продукт, млн руб.	237629	311240	411122	518687	555942	600924
Численность населения, тыс. чел.	1550,3	1532,4	1513,6	1499,4	1491,8	1478,8
Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.	10433	13551	17509	19808	21067	22394
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	71526	84059	95235	112561	128564	154752

* Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: стат. сборник [Электронный ресурс]. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14s/Main.htm (дата обращения 17.05.2020).

$$Im_t = C_t + In_t + G_t - (ВРП_t - Ex_t), \quad (24)$$

где $ВРП_t - Ex_t$ — объем валового регионального продукта региона, потребляемый в экономике этого региона; $C_t + In_t + G_t$ — объем расходов в экономике региона.

Необходимо отметить, что информационное обеспечение региональных и федеральных управленческих решений и применяемых механизмов является задачей соответствующих статистических служб. Так, в частности, для получения данных по объему Ex_t необходимо обязать предприятия региона передавать в органы статистики данные об объемах продукции, работ услуг, отгруженных за границы региона.

Фактически предлагаемые изменения в статистическом учете сводятся к добавлению в предоставляемые отчеты одной строки «объем продукции, отгруженный за пределы региона», данные для которой будут автоматически формироваться программным обеспечением, используемым для бухгалтерского учета. Незначительность предлагаемых изменений в совокупности с автоматизацией учета позволит реализовать предлагаемые изменения в наборе передаваемых предприятиями в органы статистики данных в чрезвычайно сжатый период времени.

На основе предложенных формул упрощенно рассчитаем величину мультипликатора инвестиций для экономики Тульской области. Часть данных, использованных для расчета, представлена в таблице 1.

В упрощенном варианте расчета предельная величина оттоков состоит только из предельной склонности к сбережению.

Регрессионный анализ макроэкономических данных позволил рассчитать параметры уравнения (18):

$$C_t = 25730,13 + (1 - 0,3281) \times ВРП_t, \quad (25)$$

где 0,3281 — величина предельной склонности к сбережению (MPS) для экономики Тульской области.

И уравнения (21):

$$I_t = 12857,34 + 0,2062 \times ВРП_t, \quad (26)$$

где 0,2062 — величина акселератора инвестиций (ai) для экономики Тульской области.

На основе полученных значений параметров уравнений по формуле (16), рассчитаем величину полного мультипликатора инвестиций для экономики Тульской области (с учетом того, что в упрощенной формуле $ot = MPS$):

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{ai \times (1 - MPS)}{MPS}\right)} \times MPS = \frac{1}{\left(1 - \frac{0,2062 \times (1 - 0,3281)}{0,3281}\right)} \times 0,3281 = 5,28. \quad (27)$$

Найденное значение мультипликатора инвестиций для экономики Тульской области (5,28) может применяться в сравнении со значениями мультипликаторов инвестиций других регионов при составлении планов межрегионального распределения инвестиций с целью максимизации мультипликативного эффекта в экономике Российской Федерации. При этом необходимо учитывать два следующих аспекта:

1. Отраслевые значения мультипликаторов инвестиций в рамках экономики каждого региона различны — они могут быть рассчитаны для каждой из отраслей по предложенной выше методике для решения задач повышения эффективности внутрирегионального, межотраслевого распределения инвестиций.

2. Региональное значение мультипликатора инвестиций зависит от отраслевых значений мультипликаторов данного региона с долями отраслей в структуре его экономики в качестве весов.

Следовательно, после отраслевого распределения и осуществления инвестиций в экономике региона, исходя из значений отрасле-

вых мультипликаторов, с целью максимизации мультипликативного эффекта в региональной экономике, произойдет изменение значений регионального мультипликатора инвестиций. Эти изменения должны быть учтены при составлении последующих планов межрегионального распределения инвестиций.

В совокупности, рассчитанные по предлагаемой методике значения региональных и отраслевых мультипликаторов инвестиций могут применяться для оценки последствий реализации инвестиционных проектов в конкретных регионах и отраслях, а также — определения тех регионально-отраслевых точек, реализация инвестиционных проектов в которых наиболее или наименее желательна с позиций мультипликативного распространения эффекта от инвестиций.

Предлагаемая модель мультипликатора может использоваться для оценки масштабных инвестиционных проектов, связанных с созданием и модернизацией крупных предприятий, оценки федеральных и региональных инвестиционных проектов, направленных на целенаправленное развитие экономики регионов.

Заключение

Предлагаемый подход к моделированию распространения мультипликативного эффекта, основанный на анализе этапов его распространения в среде экономических агентов, позволяет проводить расчет значений мультипликатора инвестиций на каждом из этих этапов. При этом предлагаемый подход позволяет при расчете значений мультипликатора инвестиций учитывать значение акселератора, а при расчете акселератора инвестиций — наоборот — учитывать значение их мультипликатора. Что в совокупности позволяет использовать значение мультипликатора инвестиций в качестве одного из показателей эффективности инвестиционного проекта. Постадийный подход к моделированию распространения мультипликативного эффекта является осно-

вой для постадийного контроля над его распространением.

Преимущество предлагаемого подхода к оценке мультипликативного эффекта состоит в его простоте. Для оценки мультипликатора с помощью матриц «затраты — выпуск» или регрессионных моделей требуются более сложные расчеты, что увеличивает время получения оценки косвенной эффективности инвестиционного проекта. Предлагаемый подход к анализу и расчетам сокращает это время, что особенно важно для анализа эффективности нескольких альтернативных инвестиционных проектов при выборе одного из них.

Необходимо отметить, что сущность мультипликатора инвестиций двойственна. Он не только один из показателей эффективности инвестиций и принимаемых в этой сфере управленческих решений, но и инструмент управления экономикой. Проведенный в ряде работ (Moazzami, 2019; Сильвестров и др., 2018) анализ позволяет сделать вывод о том, что значения мультипликатора инвестиций различаются для разных отраслей и регионов. Следовательно, изменяя региональную (отраслевую) структуру инвестиций, с помощью разных значений мультипликатора инвестиций можно влиять на темы роста экономики страны.

При этом для использования в качестве инструмента управления в большей степени подходит не мультипликатор инвестиций, а его разновидность — мультипликатор автономных расходов. В качестве экзогенной переменной в данном типе мультипликатора используются автономные, т. е. не зависящие от изменения уровня дохода, расходы. Такой тип мультипликатора менее склонен к генерированию инфляционных эффектов, вследствие чего является более управляемым. Но так как мультипликатор автономных расходов является видом мультипликатора инвестиций, его моделирование на основе анализа этапов распространения будет таким же, как и представленное выше.

Благодарность

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

Список источников

- Абрамова М. И. Оценка инвестиционного климата региона (на примере Саратовской области) // Экономическая безопасность и качество. — 2019. — № 1(34). — С. 38–42.
- Авдийский В. И., Безденежных В. М., Лихтенштейн В. Е., Росс Г. В., Солодовникова К. И. Финансово-экономическая безопасность экономических агентов // Вестник Финансового университета. — 2015. — № 5 (89). — С. 40–50.
- Бурилина М. А., Молчанов Е. Г., Калугина А. А. Моделирование ресурсной обеспеченности государственных нужд Российской Федерации в условиях нестабильной социально-экономической динамики: монография. — М.: ЦЭМИ РАН, 2018. — 137 с.

Горидько Н. П., Нижегородцев Р. М. Точки роста региональной экономики и регрессионная оценка отраслевых инвестиционных мультипликаторов // Экономика региона. — 2018. — Т. 14 (1). — С. 29–42. — DOI 10.17059/2018-1-3.

Горшков А. П. Мультипликационные эффекты, индуцированные частным сектором при производстве инновационной продукции // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. — 2018. — № 2 — С. 156–165. — DOI 10.15593/2224-9354/2018.2.16.

Еремин В. В. Оценка величины мультипликатора автономных расходов в российской экономике на основе регрессионной модели // Интернет-журнал «Наукоедение». 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/94EVN515.pdf> (дата обращения: 13.02.2020). — DOI: 10.15862/94EVN515.

Илюхин А. А., Илюхина С. В. Актуальность анализа факторов экономического роста на основе таблиц «затраты — выпуск» // Журнал экономической теории. — 2018. — Т. 15. — № 4. — С. 569–578. — DOI 10.31063/2073-6517/2018.15-4.3.

Каримов Э. О. Применение модели мультипликатора-акселератора для прогнозирования инвестиций в Китае // Электронный научный журнал «Вектор экономики». 2019 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/3/mathematicalmethods/Karimov.pdf> (дата обращения: 13.02.2020).

Ксенофонтов М. Ю., Широков А. А., Ползиков Д. А., Янговский А. А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц затраты — выпуск // Проблемы прогнозирования. — 2018. — Т. 167 — № 2. — С. 3–13.

Кусый М. Ю. Предпочтения и ожидания экономических агентов как генераторы случайностей в социально-экономических процессах (концепция) // Экономика и управление: теория и практика. — 2018. — Т. 4. — № 2. — С. 96–104.

Меткалф Б. Закон Меткалфа сорок лет спустя после рождения Ethernet // Открытые системы. СУБД. — 2014. — № 1. — С. 44–47.

Минина Н. Н. Моделирование эффектов мультипликации и акселерации в сельском хозяйстве Республики Беларусь // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 2. — С. 49–53.

Сактоев В. Е., Абгалдаев В. Ю., Осодоева О. А. Трансформация поведения экономического агента в истории экономической мысли — Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2016. — 240 с.

Сильвестров С. Н., Байэр В. П., Еремин В. В. Оценка зависимости мультипликатора инвестиций от изменения структуры экономики региона // Экономика региона. — 2018. — Т. 14. (4). — С. 1463–1476. — DOI 10.17059/2018-4-31.

Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Цифровые платформы как новый экономический агент в открытой модели экономики // Друкерровский вестник. — 2019. — № 2 (28). — С. 5–13. — DOI 10.17213/2312-6469-2019-2-5-13.

Татаркин Д. А., Трынов А. В., Сидорова Е. Н. Методические основы оценки мультипликативных эффектов от реализации общественно значимых инвестиционных проектов // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. — 2015. — Т. 14. — № 4. — С. 574–587. — DOI: 10.15826/vestnik.2015.14.4.033

Hojo Y. The Expansions of the Essays on Tourism Multiplier Model // The Economic Journal of Takasaki City University of Economics. — 2002. — Vol.45. — No. 1. — P.15–33.

Dizdar D., Moldovanu B., Szech N. The Multiplier Effect in Two-Sided Markets with Bilateral Investments // Institut für Volkswirtschaftslehre (ECON). Working paper series in economics. — 2019. — No.109, — P. 1–42. — DOI:10.5445/IR/1000078277.

Kormishkina L. A., Kormishkin E. D., Koloskov D. A. Multiplier and Accelerator Effects of Investments in the Russian Economy (Facts, Trends and Prospects) // Indian Journal of Science and Technology. — 2016. — Vol. 9. — No. 29. — P. 1–10. — DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i29/99443.

Moazzami B. Income and Employment Multipliers for 20 Industries in 11 Census Divisions in Northern Ontario // Northern Policy Institute. Research Paper. — 2019. — No. 28. — P. 1–23.

Mwakalobo A., Kaswamila A., Kira A., Onesmo Chawala O., Tear T. Tourism Regional Multiplier Effects in Tanzania: Analysis of Singita Grumeti Reserves Tourism in the Mara Region // Journal of Sustainable Development. — 2016. — Vol. 9. — No. 4. — P. 44–60. — DOI:10.5539/jsd.v9n4p44.

Ovsiannikova T., Rabtsevich O., Yugova I. Evaluation of multiplier effect of housing investments in the city economy // 3rd international young researchers conference on youth, science, solutions: ideas and prospects, YSSIP 2016 — Maryland: American Institute of Physics Inc., 2017. — P. 1–13. — DOI:10.1063/1.4973061.

Suryanata G. Investment Multiplier Effect Expands Tourism Destinations (Community of Economy and Social in Jungjungan Village, Ubud Bali) // International Research Journal of Management, IT & Social Sciences. — 2019. — Vol. 6. — No. 2. — P. 44–51.

Информация об авторе

Еремин Владимир Владимирович — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Центра мониторинга и оценки экономической безопасности, Институт экономической политики и проблем экономической безопасности, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Российская Федерация; e-mail: villy.eremin@gmail.com).

For citation: Eremin, V. V. (2020). Modelling the Multiplier-Accelerator Effects of Large Investment Projects. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 17 (3), 574-588

Eremin V. V.

Financial University under the Government of the Russian Federation
(Moscow, Russian Federation; e-mail: villy.eremin@gmail.com)

Modelling the Multiplier-Accelerator Effects of Large Investment Projects

The aim of this study is to build a model of the occurrence and distribution of multiplier effects in the environment of economic agents, which includes modeling of the interaction between the multiplier and investment accelerator.

In addition to assessment of direct effectiveness, this model can be applied to evaluate the indirect effectiveness of a large investment project — the growth in demand volumes (resulting from revenue growth) of economic entities that are not directly involved in this project. This methodology thus provides fuller data for a more precise evaluation of an investment project. The model takes into account the multiplier effects that occur in the process of managing a large investment project and makes its results more predictable.

Our research uses a combination of graphical and mathematical methods, which allows us to model the distribution of multiplicative effects based on the analysis of their structure. We have derived formulae to determine the value of the multiplier and accelerator of investment at any stage of the distribution of multiplier effects among economic agents. We also propose a formula for calculating the value of the full investment multiplier, which takes into account the accelerator effect.

In the future, it is planned to expand the basic model described in this work by adding models reflecting the dependence of inflation rates on the time of creation and launch of production capacities and models reflecting the relationship of inflation with the stages of the distribution of multiplier effects among economic agents.

Keywords: multiplier effect, investment multiplier, investment accelerator, economic agent, investment management, self-similar process, autonomous expense multiplier

Acknowledgements

The article has been prepared based on the results of the research carried out at the expense of budget funds on the state order of the Financial university.

References

- Abramova, M. I. (2019). Otsenka investitsionnogo klimata regiona (na primere Saratovskoy oblasti) [Assessment of regional investment climate (based on the survey of the Saratov region)]. *Ekonomicheskaya bezopasnost' i kachestvo* [Economic security and quality] 1(34), 38–42. (In Russ.)
- Avdiyskiy, V. I., Bezdenezhnyh, V. M., Liechtenshtein, V. E., Ross, G. V., & Solodovnikova, K. I. (2015). Finansovo-ekonomicheskaya bezopasnost' ekonomicheskikh agentov [Financial and economic safety of economic agents]. *Vestnik Finansovogo universiteta* [Bulletin of the Financial University], 5 (89), 40–50. (In Russ.)
- Burilina, M. A., Molchanov, E. G., & Kalugina, A. A. (2018). *Modelirovanie resursnoy obespechennosti gosudarstvennykh nuzhd Rossiyskoy Federatsii v usloviyakh nestabil'noy sotsial'no-ekonomicheskoy dinamiki: monografiya* [Modelling the resources of Russian Federation's needs in unstable social and economic dynamics]. Moscow, Russia: TsEMI RAN, 137. (In Russ.)
- Goridko, N. P., & Nizhegorodtsev, R. M. (2018). Tochki rosta regional'noy ekonomiki i regressionnaya otsenka otraslevykh investitsionnykh mul'tiplikatorov [The Growth Points of Regional Economy and Regression Estimation for Branch Investment Multipliers]. *Ekonomika regiona* [Economy of region], 14 (1), 29–42. DOI 10.17059/2018-1-3. (In Russ.)
- Gorshkov, A. P. (2018). Mul'tiplikatsionnye efekty, indutsirovannye chastnym sektorom pri proizvodstve innovatsionnoy produktsii [Multiple effects induced by the private sector in the production of innovative products]. *Vestnik PNIPU. Sotsial'no-ekonomicheskie nauki* [PNRPU Sociology and Economics Bulletin], 2, 156–165. DOI 10.15593/2224-9354/2018.2.16. (In Russ.)
- Eremin, V. V. (2015). Otsenka velichiny mul'tiplikatora avtonomnykh raskhodov v rossiyskoy ekonomike na osnove regressionnoy modeli [Estimate of the autonomous expenditure multiplier in the Russian economy on the basis of regression model]. *Internet-zhurnal «Naukovedenie»* [Internet-journal Science Studies], available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/94EVN515.pdf> (accessed: 13.02.2020). DOI: 10.15862/94EVN515. (In Russ.)
- Ilyukhin, A. A., & Ilyukhina, S. V. (2018). Aktual'nost' analiza faktorov ekonomicheskogo rosta na osnove tablits «zatraty — vypusk» [The Relevance of the Economic Growth Analysis Based on the Input-Output Tables]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 15(4), 569–578. DOI 10.31063/2073-6517/2018.15-4.3. (In Russ.)
- Karimov, E. O. (2019). Primenenie modeli mul'tiplikatora-akseleratora dlya prognozirovaniya investitsiy v Kitae [Application of Multiplier-Accelerator Model for Forecasting of Investment Level in China]. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal «Vektor ekonomiki»* [Electronic scientific journal “Vector Economy”], available at: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/3/mathematicalmethods/Karimov.pdf> (accessed: 13.02.2020). (In Russ.)
- Ksenofontov, M. Yu., Shirov, A. A., Polzikov, D. A., & Yantovskii, A. A. (2018). Otsenka mul'tiplikativnykh effektov v rossiyskoy ekonomike na osnove tablits zatraty-vypusk [Assessing Multiplier Effects in The Russian Economy: Input-Output Approach]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 167 (2), 3–13. (In Russ.)

Kussy, M. Yu. (2018). Predpochteniya i ozhidaniya ekonomicheskikh agentov kak generatory sluchaynostey v sotsial'no-ekonomicheskikh protsessakh (kontseptsiya) [Preferences and Expectations of Economic Agents as Randomness's Generator in the Socio-Economic Processes (The Conception)]. *Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika [Economy and Management: theory and practice]*, 4(2), 96–104. (In Russ.)

Metkalf, B. (2014). Zakon Metkalfa sorok let spustya posle rozhdeniya Ethernet [Metcalfe's Law after 40 Years of Ethernet]. *Otkrytye sistemy. SUBD [Open Systems. DBMS]*, 1, 44–47. (In Russ.)

Minina, N. N. (2018). Modelirovanie effektivov mul'tiplikatsii i akseleratsii v sel'skom khozyaystve Respubliki Belarus' [Modeling of multiplication and acceleration effects in agriculture of the Republic of Belarus]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Belarussian State Agricultural Academy]*, 2, 49–53. (In Russ.)

Saktoev, V. E., Abgaldaev, V. Yu., & Osodoeva, O. A. (2016). *Transformatsiya povedeniya ekonomicheskogo agenta v istorii ekonomicheskoy mysli [Behavior transformation of economic agent in the history of economic thought]*. Ulan-Ude, Russia: Izd-vo VSGUTU, 240. (In Russ.)

Silvestrov, S. N., Bauer, V. P., & Eremin, V. V. (2018). Otsenka zavisimosti mul'tiplikatora investitsiy ot izmeneniya struktury ekonomiki regiona [Estimation of the Dependence of the Investment Multiplier on the Structure of the Regional Economy]. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 14(4), 1463–1476. DOI 10.17059/2018-4-31. (In Russ.)

Stepnov, I. M., & Kovalchuk, J. A. (2019). Tsifrovye platformy kak novyy ekonomicheskyy agent v otkrytoy modeli ekonomiki [Digital Platform as a New Economic Agent in the Open Economy Model]. *Drukerovskiy vestnik [Drukerovskiy vestnik]*, 2 (28), 5–13. DOI 10.17213/2312-6469-2019-2-5-13. (In Russ.)

Tatarkin, D. A., Trynov, A. V. & Sidorova, E. N. (2015). Metodicheskie osnovy otsenki mul'tiplikativnykh effektivov ot realizatsii obshchestvenno znachimykh investitsionnykh proektov [Methodical Bases of Estimation Multiplicative Effect of the Realization of Socially Significant Investment Projects]. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie [Journal of Applied Economic Research]*, 14(4), 574–587. DOI: 10.15826/vestnik.2015.14.4.033. (In Russ.)

Hojo, Y. (2002). Expansions of the Essays on Tourism Multiplier Model. *The Economic Journal of Takasaki City University of Economics*, 45 (1), 15–33.

Dizdar, D., Moldovanu, B., & Szech, N. (2017). The Multiplier Effect in Two-Sided Markets with Bilateral Investments. *Institut für Volkswirtschaftslehre (ECON). Working paper series in economics*, 109, 1–42. DOI:10.5445/IR/1000078277.

Kormishkina, L. A., Kormishkin, E. D., & Koloskov, D. A. (2016). Multiplier and Accelerator Effects of Investments in the Russian Economy (Facts, Trends and Prospects). *Indian Journal of Science and Technology*, 9 (29), 1–10. DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i29/99443.

Moazzami, B. (2019). Income and Employment Multipliers for 20 Industries in 11 Census Divisions in Northern Ontario Northern Policy Institute. *Research Paper*, 28, 1–23.

Mwakalobo, A., Kaswamila, A., Kira, A., Onesmo Chawala, O., & Tear, T. (2016). Tourism Regional Multiplier Effects in Tanzania: Analysis of Singita Grumeti Reserves Tourism in the Mara Region. *Journal of Sustainable Development*, 9 (4), 44–60. DOI: 10.5539/jsd.v9n4p44.

Ovsiannikova, T., Rabtsevich, O., & Yugova, I. (2017). Evaluation of multiplier effect of housing investments in the city economy. In *Collection of scientific articles of the 3rd international young researchers conference on youth, science, solutions: ideas and prospects, YSSIP-2016*. Maryland: American Institute of Physics Inc, 1–13. DOI:10.1063/1.4973061.

Suryanata, G. (2019). Investment Multiplier Effect Expands Tourism Destinations (Community of Economy and Social in Jungjungan Village, Ubud Bali). *International Research Journal of Management, IT & Social Sciences*, 6(2), 44–51.

Author

Vladimir Vladimirovich Eremin — PhD in Economics, Leading Researcher of the Center for Monitoring and Evaluation of Economic Security, Institute for Economic Policy and Problems of Economic Security, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation; e-mail: villy.eremin@gmail.com).