

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



Моделирование кредитной эмиссии в растущей экономике: долгосрочные эффекты и эксцессы¹

Сергей Ю. МАЛКОВ<https://orcid.org/0000-0002-9654-1439>

доктор технических наук, профессор

*Институт экономики РАН**Российская Федерация, 117218, г. Москва, Нахимовский проспект, 32***Александр А. РУБИНШТЕЙН**<http://orcid.org/0000-0002-4693-4277>

кандидат экономических наук

*Институт экономики РАН**Российская Федерация, 117218, г. Москва, Нахимовский проспект, 32*

e-mail: rubinstein.alexander@gmail.com

Для цитирования: Малков С. Ю., Рубинштейн А. А. Моделирование кредитной эмиссии в растущей экономике: долгосрочные эффекты и эксцессы // *AlterEconomics*. 2022. Т. 19. № 1. С. 185-200. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.11>.

Аннотация. Среди факторов, которые, по мнению специалистов, влияют на возникновение длинно-периодных экономических циклов, фактор денежной эмиссии оказался недостаточно изученным. Одна из причин такова: в рамках мейнстрима существует устойчивое мнение, будто деньги нейтральны в долгосрочном периоде. Актуальность настоящей статьи в том, что она отрицает данное мнение, поскольку опирается на положение о не-нейтральности денег в долгосрочном периоде. Соответственно, цель статьи — исследовать особенности этой не-нейтральности. В качестве метода исследования принято математическое моделирование. Конкретнее: исследование проведено с использованием созданной в Институте экономики РАН модели переключающегося режима воспроизводства (ПРВ) — имитационной мезоэкономической математической модели, вычисляющей макро- и мезоэкономические изменения на основе расчета денежного кругооборота с учетом инфляции при периодическом обновлении основного капитала. Возникающие лаговые эффекты этого обновления вносят динамику в модель и определяют ее наиболее существенное достоинство. Главное внимание уделено кредитной эмиссии. Выявлены нелинейные (пороговые) эффекты, сопровождающие кредитную эмиссию и усложняющие анализ ее последствий. На основе численных экспериментов исследовано влияние параметра закредитованности производственных подсистем s и процентной ставки r на изменения динамики экономической системы и показаны различные варианты ее развития. Показано влияние обнаруженных эффектов в сочетании с другими факторами на длиннопериодную динамику в макроэкономических процессах. Проведен предварительный анализ способов преодоления негативных эффектов, сопровождающих кредитную эмиссию. Обоснованы недостаточность только кредитной эмиссии и необходимость денежной эмиссии Центрального банка. Несмотря на оказываемое денежной эмиссией более серьезное инфляционное воздействие, она способна в определенной мере снижать некоторые негативные эффекты, сопровождающие кредитную эмиссию. Результаты исследования могут быть использованы для обоснования рекомендаций по оптимизации кредитно-денежной политики.

Ключевые слова: кредитная эмиссия, экономический рост, длиннопериодные циклы, модель ПРВ, воспроизводство основного капитала

Благодарность: Статья подготовлена в соответствии Планом НИР ФГБУН «Институт экономики РАН» на 2021–2023 гг. Авторы благодарят акад. В. И. Маевского за ценные замечания и конструктивную критику.

¹ © Малков С. Ю., Рубинштейн А. А. Текст. 2022.

RESEARCH ARTICLE

Modeling Credit Emission in a Growing Economy: Long-Term Effects and Excesses

Sergey Y. MALKOV

Dr. Sci. (Tech.), Professor

*Institute of Economics of the RAS**32, Nakhimovskiy prospect, Moscow, 117218, Russian Federation*<https://orcid.org/0000-0002-9654-1439>**Aleksandr A. RUBINSTEIN**

Cand. Sci. (Econ.)

*Institute of Economics of the RAS**32, Nakhimovskiy prospect, Moscow, 117218, Russian Federation*<http://orcid.org/0000-0002-4693-4277>

e-mail: rubinstein.alexander@gmail.com

For citation: Malkov, S. Y. & Rubinstein, A. A. (2022). Modeling Credit Emission in a Growing Economy: Long-Term Effects and Excesses. *AlterEconomics*, 19(1), 185-200. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.11>.

Abstract. According to experts, the factor of monetary emission has not been studied enough among the factors which influence the emergence of long-period economic cycles. The neutrality of money is one of the reasons of long-period cycles. The authors of the article disagree with this opinion, since they support the concept of the non-neutrality of money in the long run. Accordingly, the purpose of the article is to investigate the features of this non-neutrality. Methodologically, the study relies on the mathematical modeling. The study has been conducted using the model of switching reproduction mode (SMR) created at the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences — as a mesoeconomic mathematical model that calculates macro- and mesoeconomic changes based on the calculation of circulation of money, giving due regard the inflation with periodic renewal of fixed capital. The resulting lag effects of this update bring dynamics to the model and determine its most significant advantage. The main attention is given to credit emission. The nonlinear (threshold) effects accompanying credit issue make the analysis of its consequences more complicated. Numerical experiments are used to examine the influence of the debt load of the production subsystems s and the interest rate r on changes in the dynamics of the economic system. These effects in combination with other factors can lead to long-term dynamics in macroeconomic processes. The study includes a preliminary analysis of the ways to overcome the negative effects accompanying credit emission. It is justified that credit emission alone is not sufficient and additional emission by the Central Bank is necessary. Although additional emission may have a more serious inflationary impact, it can to a certain extent reduce the negative impact of credit emission. The results of the study can be used to substantiate recommendations for optimizing monetary policy.

Keywords: credit emission, economic growth, long cycles, SMR model, reproduction of fixed capital

Acknowledgements: The article has been prepared in accordance with the Research Plan of the Institute of Economics of the RAS for 2021–2023. The authors thank Academician V. I. Maevsky for valuable comments and constructive criticism.

UDC 330.32, 330.145, 330.146, 336.77, 336.47, 330.35

JEL B22, B52, C32, E32, E37

Анализу природы длиннопериодных циклических явлений в экономике посвящено большое количество исследований (см., например, Barr 1979; Duijn van 1983; Mandel 1980; Wallerstein 1984; Длинные волны 1991; Меньшиков, Клименко 1989 и др.). В качестве их причины рассматриваются волны экономической конъюнктуры (Кондратьев 1922, 1925, 1989), смена технологических укладов (Глазьев 1993), взаимодействие технологического развития и финансового капитала (Перес 2011), демографические изменения (Чернавский и др. 2013) и т. д. При всем многообразии факторов, которые, по мнению исследователей, влияют на возникнове-

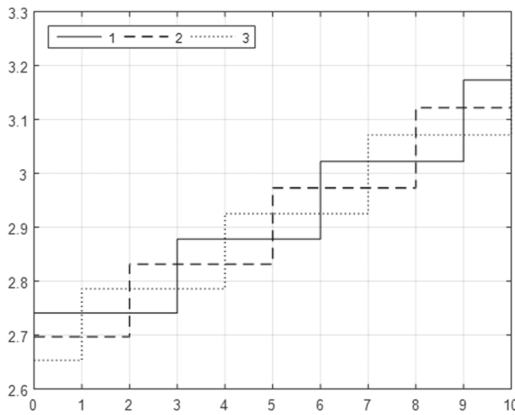


Рис. 1. Динамика выпуска Y_i , продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах (по оси абсцисс — годы)

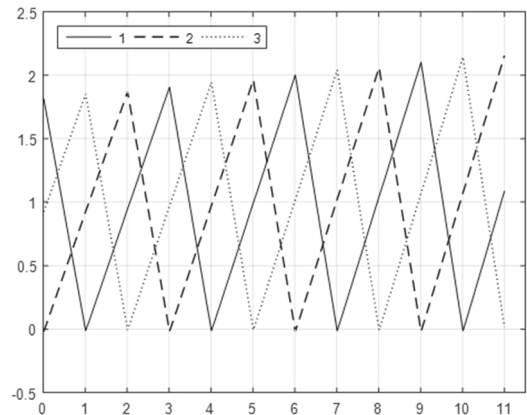


Рис. 2. Динамика денежных накоплений M_{N_i} производственных подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах (по оси абсцисс — годы)

ние длиннопериодных экономических циклов, достаточно мало внимания уделяется особенностям денежного обращения в процессе экономического роста. Это, по-видимому, связано с широко распространенным (и, можно сказать, «каноническим» для экономического мейнстрима) представлением о том, что деньги в долгосрочном периоде нейтральны. Поэтому денежная эмиссия сама по себе не может привести к реальному экономическому росту (зато неизбежно приведет к усилению инфляции).

Между тем имеются многочисленные эмпирические данные, ставящие под сомнение тезис о нейтральности денег в долгосрочном периоде (см., например, Baе et al. 2005, Nabibullah et al. 2002., Puah et al. 2015, Tang 2016). На теоретическом уровне вопрос нейтральности (или не-нейтральности) денег в долгосрочном периоде исследовался в работах (Маевский и др. 2019, 2020) с использованием созданной в Институте экономики РАН модели переключающегося режима воспроизводства (ПРВ) — мезоэкономической математической модели, имитирующей кругооборота денег в экономике с учетом периодического обновления основного капитала. В этих работах было показано, что экономический рост невозможен без денежной эмиссии, причем характер этого роста существенным образом зависит от того, каким образом производится эмиссия, куда она направляется и как используется. В качестве примера на рисунках 1 и 2 приведены графики из работы (Маевский и др. 2016), отражающие результаты расчета динамики экономической системы в случае, если планомерная эмиссия денежных средств осуществляется Центральным банком (ЦБ) и направляется в производственные подсистемы на цели расширенного воспроизводства их основного капитала (подробное описание модели приведено в (Маевский и др. 2019, 2020), а также в статье В.И. Маевского «Волны Кондратьева и макроэкономика» в данном журнале¹).

¹ Здесь мы ограничимся кратким замечанием, что модель ПРВ имитирует поведение нефинансового сектора экономики, создающего в течение года основную часть ВВП. В роли субъектов нефинансового сектора приняты абстрактные разновозрастные макроэкономические подсистемы $\{G_1, G_2, \dots, G_N\}$, где подсистема G_1 самая молодая в году t , а подсистема G_N — самая старая в этом же году t . В отличие от субъектов инвестиционной сферы (производящих основной капитал «для себя» и «для других») макроэкономические подсистемы из набора $\{G_1, G_2, \dots, G_N\}$ способны производить в переключающемся

В результате исследований, приведенных в (Маевский и др. 2020), был сделан вывод, что «нейтральность денег в долгосрочной перспективе оказывается частным случаем, но никак не общим правилом. Общим правилом можно считать феномен не-нейтральности денег в долгосрочной перспективе» (Маевский и др. 2020, С. 56). Было также показано, что наиболее эффективным способом монетарного стимулирования экономического роста является целевая эмиссия в обновляющиеся производственные подсистемы на цели расширенного воспроизводства основного капитала, поскольку вслед за увеличением денежной массы в этом случае следует увеличение товарной продукции (в результате роста производственных мощностей), что снижает инфляционное давление осуществляемой денежной эмиссии.

Особенностью расчетов, проведенных в (Маевский и др. 2020), было то, что в качестве эмитента дополнительных денежных средств выступал центральный банк, а деньги «доводились» до производственных подсистем и домашних хозяйств через расходные статьи бюджета (государственные закупки, безвозвратные субсидии, пенсии, зарплаты бюджетникам и т. п.). В то же время в рыночной экономике важным каналом повышения монетизации является кредитная эмиссия, когда предприятия берут деньги на свои цели в долг на определенный срок в коммерческих банках (КБ) и затем возвращают взятый долг с процентами. Естественно, необходимость возврата долга и выплаты кредитного процента вносят свою специфику в кредитную эмиссию. С одной стороны, необходимость возврата долга, да еще с процентами, принуждает заемщиков заботиться об эффективности использования взятых в кредит денежных средств и способствует сдерживанию инфляции. С другой стороны, кредит целесообразен только тогда, когда уровень кредитной ставки ниже уровня рентабельности (иначе кредит для заемщиков невыгоден), а это условие выполняется далеко не всегда (соответственно кредитная эмиссия в таких случаях не работает, поскольку кредиты перестают брать).

В связи с этим обычно считается, что кредитная эмиссия — весьма эффективный инструмент регулирования макроэкономических процессов, имеющийся у ЦБ: при необходимости стимулировать экономическую активность центральный банк может понизить ключевую ставку, соответственно, понизятся кредитные ставки коммерческих банков, кредит станет доступен, монетизация экономики повысится. При необходимости предотвратить «перегрев» экономики и снизить уровень инфляции центральный банк может повысить ключевую ставку, соответственно, повысятся кредитные ставки коммерческих банков, кредит станет менее доступен, монетизация экономики понизится, инфляционное давление уменьшится.

Однако это лишь достаточно общие соображения, без учета тонких эффектов, свойственных сложной экономической системе, имеющей множество внутренних взаимосвязей. Тонкие эффекты можно выявить только при наличии соответствующей математической модели. В связи с этим указанная выше модель ПРВ была использована для теоретического анализа особенностей кредитной эмиссии, когда увеличение количества денег в экономической системе происходит

режиме то основной капитал «для себя» (программа А), то непроизводственные блага «для всех» (программа В). Подсистемам $\{G_1, G_2, \dots, G_N\}$ соответствуют домашние хозяйства $\{H_1, H_2, \dots, H_N\}$, которые участвуют в выполнении программ А и В, получают за это денежный доход и расходуют его на приобретение благ, производимых по программе В (Маевский и др. 2018. С. 83–84).

только за счет выдачи кредитов, а сама экономическая система является замкнутой. Для упрощения анализа было принято, что кредиты берут производственные подсистемы для обновления основного капитала (ОК), поскольку именно от расширенного воспроизводства основного капитала зависят увеличение выпуска продукции и реальный экономический рост. Считалось, что производственные подсистемы берут кредит в начале периода обновления своего ОК, а возвращают кредит в период, когда они производят потребительскую продукцию на рынок и получают доходы от ее продажи домашним хозяйствам. Затем, в новый цикл обновления ОК, они снова берут кредит и затем снова его возвращают в период работы на рынок. И так далее. Таким образом, кредитные средства постоянно используются подсистемами в период обновления ОК. При проведении расчетов рассматривались случаи как низкого, так и высокого уровня закредитованности производственных подсистем. Величина кредита характеризовалась параметром s , имеющим смысл отношения величины кредита к собственным средствам производственной подсистемы на момент взятия кредита (то есть на момент начала периода обновления ОК). В ходе численных экспериментов исследовались изменения в экономической системе при изменении величины s , а также при изменении кредитной ставки r .

Моделирование влияния объема кредитования на экономический рост

На первом этапе в ходе численных экспериментов исследовалось влияние объема кредитования на экономический рост в условиях, когда процентная ставка равна нулю (примером такой ситуации является кредитование в исламских странах — исламский банкинг). Рассматривалась ситуация, когда первоначально экономическая система находится в режиме простого воспроизводства (РПВ), когда экономический рост равен нулю, и при этом все производственные подсистемы имеют одинаковый уровень закредитованности: $s = s_0$. Затем в определенный момент времени все подсистемы начинают брать кредиты в увеличенном объеме: величина s увеличивается со значения s_0 до s_1 ($s_1 > s_0$). В результате происходит кредитная эмиссия: количество денег в экономической системе возрастает, а подсистемы имеют возможность увеличить свой основной капитал и, соответственно, объем выпускаемой продукции. Расчеты производились по методике, описанной в (Маевский и др. 2019, 2020) и в статье В.И. Маевского «Волны Кондратьева и макроэкономика» в данном журнале. Результаты расчетов показали следующее:

а) характер изменений в экономической системе существенным образом зависит от величины s_1 . Если $s_1 < 1$, то после некоторого периода роста экономическая система снова переходит в режим простого воспроизводства, но уже при более высоком объеме выпуска продукции. На рисунке 3 в качестве иллюстрации приведены результаты расчетов, когда первоначально экономическая система находилась в режиме РПВ (режим простого воспроизводства) со значением $s_0 = 0,2$, а затем, начиная с десятого года, производственные подсистемы стали брать кредиты в увеличенном объеме ($s_1 = 0,25$).

На рисунке 3 положительные значения M_{y_i} характеризуют величину собственных средств подсистем. Если величина M_{y_i} становится меньше нуля, то это означает, что подсистема расходует заемные средства. На рисунке 4 для этого же случая показан график изменения выпуска продукции подсистемами.

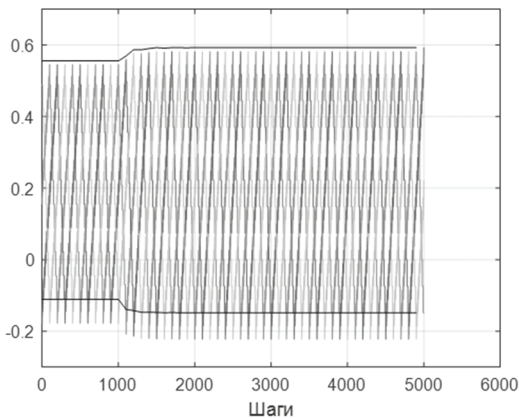


Рис. 3. Динамика денежных накоплений M_{Y_i} производственных подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 0,2$ до $s_1 = 0,25$ (по оси абсцисс — шаги расчета, 100 шагов = 1 год)

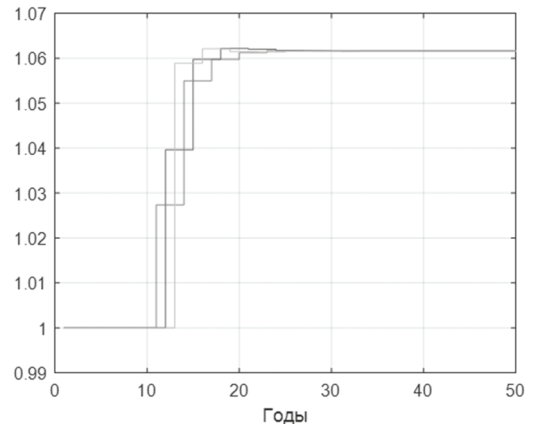


Рис. 4. Динамика выпуска Y_i продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 0,2$ к $s_1 = 0,25$ (по оси абсцисс — годы)

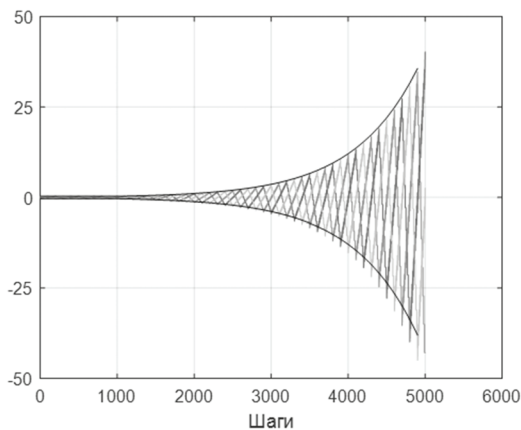


Рис. 5. Динамика денежных накоплений M_{Y_i} производственных подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 1$ до $s_1 = 1,2$ (по оси абсцисс — шаги расчета, 100 шагов = 1 год)

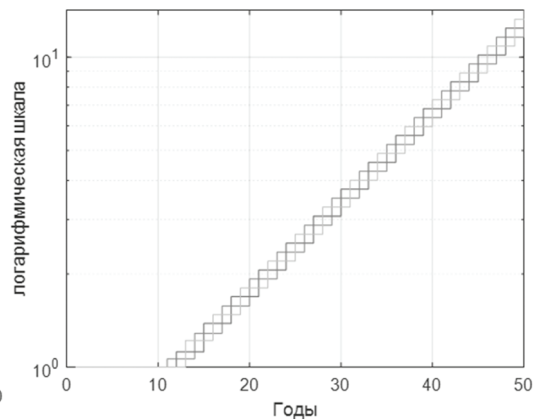


Рис. 6. Динамика выпуска Y_i продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 1$ к $s_1 = 1,2$ (по оси абсцисс — годы)

Видно, что после увеличения s начинается период роста, который, однако через некоторое время заканчивается выходом на новый режим простого воспроизводства, но уже при более высоком уровне за кредитованности подсистем;

б) однако если $s_1 > 1$, то рост становится перманентным (самоподдерживающимся) и приобретает экспоненциальный вид¹. На рисунке 5 в качестве иллюстрации приведены результаты расчетов, когда первоначально экономическая система находилась в режиме РПВ со значением $s_0 = 1$, а затем, начиная с десятого года, производственные подсистемы стали брать кредиты в увеличенном объеме ($s_1 = 1,2$).

¹ Расчеты проводились в предположении постоянной капиталотдачи и отсутствия ограничений на факторы производства.

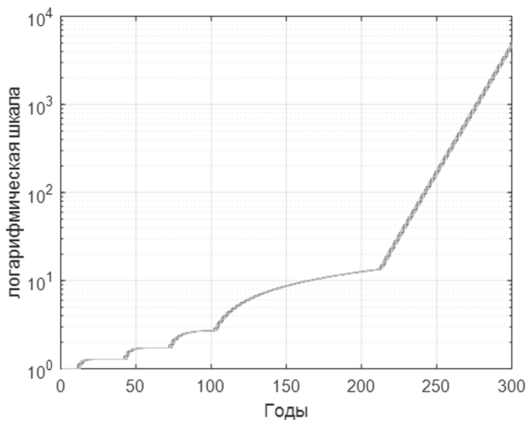


Рис. 7. Динамика выпуска Y_i продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при последовательном увеличении величины s в моменты времени $t = 10, 41, 71, 101, 210$ (по оси абсцисс — годы)

времени $t = 210$ происходит переход с $s_4 = 1,0$ на $s_5 = 1,2$.

Видно, что до тех пор, пока величина s_i не превысит единицу ($s_i < 1$), увеличение s приводит, после некоторого периода роста экономики, к переходу на новый режим РПВ. И лишь когда s_i становится больше единицы, начинается самоподдерживающийся экспоненциальный рост.

Моделирование влияния кредитного процента на экономический рост

На втором этапе в ходе численных экспериментов исследовалось влияние объема кредитной ставки r на экономический рост. При проведении расчетов рассматривались те же ситуации, что и выше (когда исследовалось влияние изменения величины s на экономический рост), но при дополнительном условии, что за кредит производственные подсистемы выплачивают коммерческим банкам процент в размере $r\%$ ¹. Результаты расчетов показали следующее:

а) характер изменений в экономической системе, как и ранее, зависит от величины s_1 . Если $s_1 < 1$, то после некоторого периода роста экономическая система переходит в режим простого воспроизводства с более высоким объемом выпуска, однако затем происходит постепенная «деградация» (экономическое сжатие) системы. Это иллюстрирует рисунок 8, где в ситуации, изображенной на рисунке 3 (увеличение величины s от $s_0 = 0,2$ до $s_1 = 0,25$), за предоставление кредита начинает взиматься процент в размере $r = 1\%$.

Видно, что постепенной «деградации» подвержены прежде всего собственные средства подсистем. Более наглядно «деградацию» экономической системы иллюстрирует рисунок 9, где изображен график изменения выпуска продукции подсистемами (его следует сравнить с рис. 4);

¹ Необходимо оговориться, что в модели речь идет о марже, то есть о разнице между кредитным и депозитным процентами. Но поскольку в расчетах депозитный процент в явном виде не учитывался, то далее по тексту величина r будет идентифицироваться с кредитным процентом.

Увеличение выпуска продукции для данного случая приведено на рисунке 6, на котором четко виден экспоненциальный характер роста, поскольку данные по оси ординат даны в логарифмическом масштабе.

Для большей наглядности на рисунке 7 приведены результаты расчета, отражающего следующую ситуацию: первоначально система находится в режиме РПВ с $s_0 = 0,2$; в момент времени $t = 10$ происходит переход с $s_0 = 0,2$ на $s_1 = 0,4$; далее в момент времени $t = 41$ происходит переход с $s_1 = 0,4$ на $s_2 = 0,6$; далее в момент времени $t = 71$ происходит переход с $s_2 = 0,6$ на $s_3 = 0,8$; далее в момент времени $t = 101$ происходит переход с $s_3 = 0,8$ на $s_4 = 1,0$; далее в момент

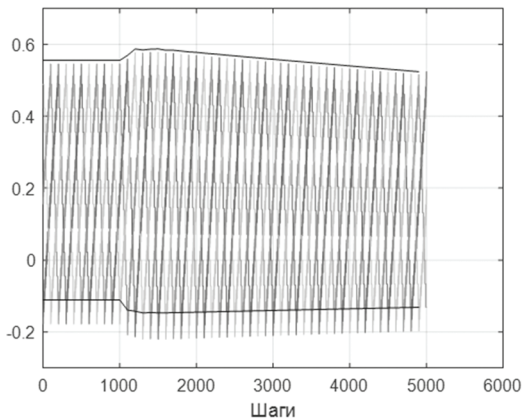


Рис. 8. Динамика денежных накоплений M_i производственных подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 0,2$ до $s_1 = 0,25$ при $r = 1\%$ (по оси абсцисс — шаги расчета, 100 шагов = 1 год)

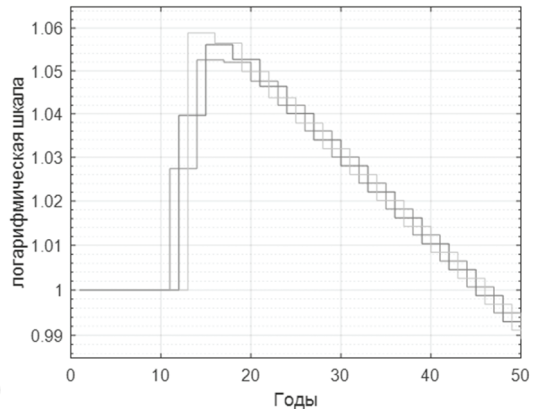


Рис. 9. Динамика выпуска Y_i продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 0,2$ до $s_1 = 0,25$ при $r = 1\%$ (по оси абсцисс — годы)

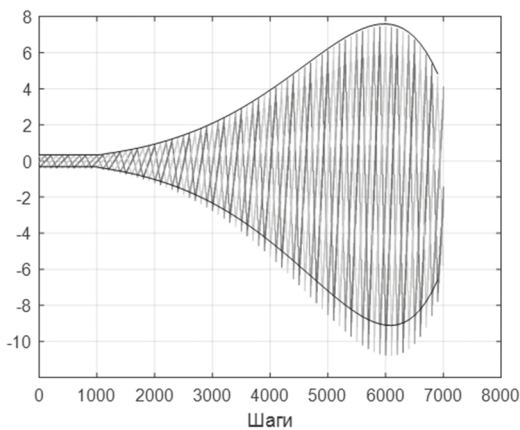


Рис. 10. Динамика денежных накоплений M_i производственных подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 1$ до $s_1 = 1,2$ при $r = 1\%$ (по оси абсцисс — шаги расчета, 100 шагов = 1 год)

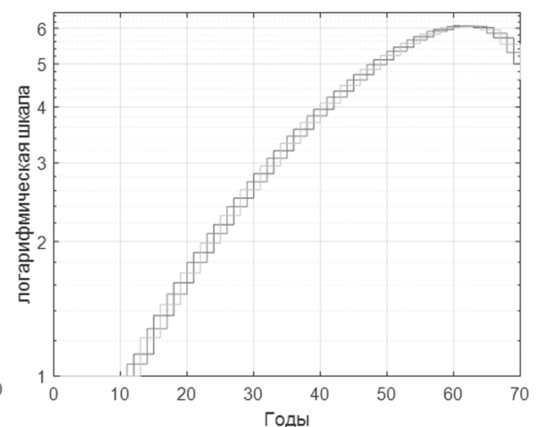


Рис. 11. Динамика выпуска Y_i продукции подсистем ($i = 1, 2, 3$) в относительных единицах при увеличении величины s от $s_0 = 1$ до $s_1 = 1,2$ при $r = 1\%$ (по оси абсцисс — годы)

б) изменения происходят и при $s_1 > 1$ Это иллюстрирует рисунок 10, где в ситуации, изображенной на рисунке 5 (увеличение величины s от $s_0 = 1$ до $s_1 = 1,2$), за предоставление кредита начинает взиматься процент в размере $r = 1\%$.

Еще более ярко данная ситуация видна на рисунке 11, на котором приведена динамика выпуска продукции в рассматриваемой ситуации (ее следует сравнить с рис. 6).

Видно, что наличие, казалось бы, небольшого кредитного процента, влияние которого на временах 20–30 лет не слишком заметно, на временах 50–70 лет становится критическим: экономический рост не просто тормозится, а останавливается и начинается «деградация» экономической системы. При этом, чем больше величина кредитного процента, тем быстрее наступает «деградация».

Обсуждение результатов численных экспериментов

Проведенные численные эксперименты с использованием мезоэкономической математической модели, имитирующей кругооборота денег в экономике с учетом периодического обновления основного капитала, выявили интересные и неочевидные эффекты. Конечно, любая модель — это определенное упрощение действительности, но, с другой стороны, моделирование порой позволяет обнаружить тонкие эффекты, которые сложно увидеть при анализе реальных эмпирических данных, на динамику которых влияет множество факторов разной природы. Эти эффекты, безусловно, требуют дополнительной проверки и критического анализа, но важно, что моделирование их выявляет и заставляет их осмыслить. Речь идет о следующих эффектах.

1. Моделирование показывает, что последствия кредитной эмиссии существенным образом зависят от параметра s : при увеличении s до значений, меньших единицы, кредитная эмиссия приводит к росту лишь в ограниченный период времени (хотя этот период может растягиваться на 10 и более лет, см. рис. 7) и заканчивается режимом простого воспроизводства, но с более высоким уровнем закредитованности производственных подсистем. Однако если s увеличивается до значений, превышающих единицу, то возникает ситуация самоподдерживающегося экспоненциального роста¹. Анализ показывает, что это, по-видимому, связано с тем, что расширенное воспроизводство ОК за счет взятых кредитов должно быть подкреплено соответствующей подпиткой потребительского спроса, который возникает за счет того, что при расширении объемов производства ОК фонд заработной платы увеличивается; при этом домашние хозяйства получают увеличенные доходы, которые затем расходуют на потребление, увеличивая платежеспособный спрос. Как показывают расчеты, этот эффект носит пороговый характер, пороговое значение s равно единице.

2. Второй неочевидный эффект связан с влиянием кредитного процента на экономический рост в условиях кредитной эмиссии. Если «деградация» экономики при взимании кредитного процента в условиях простого воспроизводства (см. рис. 8 и 9) не вызывает удивления², то торможение и «деградация» экономики в долгосрочном периоде (через несколько десятков лет) после самоподдерживающегося экономического роста при $s_1 > 1$ — эффект неочевидный, поэтому он требует более пристального рассмотрения. С этой целью проведем математический анализ ситуаций, изображенных на рисунках 5 и 10. Начнем с ситуации, изображенной на рисунке 5, когда кредит выдается без процентов, и рассмотрим динамику накоплений первой³ подсистемы M_{Y_1} (при проведении расчетов считалось, что общее число подсистем было равно трем).

Пусть в начальный момент времени t_0 первая подсистема расплатилась со всеми долгами и собирается начать обновление ОК. Ее собственные денежные средства в этот момент времени равны $M_{Y_1}(t_0) = M_0$. Подсистема берет в коммерческом банке кредит в сумме $M_{Y_1}(t_0) \cdot s$ и расходует на обновление ОК все денежные средства (и собственные, и заемные)⁴. К концу обновления ее накопления равны

¹ Еще раз напомним, что это возможно лишь при условии постоянной капиталоотдачи. При наличии убывающей отдачи рост уже не будет экспоненциальным.

² По этой причине ростовщичество осуждается и запрещается во всех мировых религиях.

³ Для дальнейших рассуждений номер подсистемы не имеет значения.

⁴ В примере расчета на рисунке 5 значение s равно 1,2.

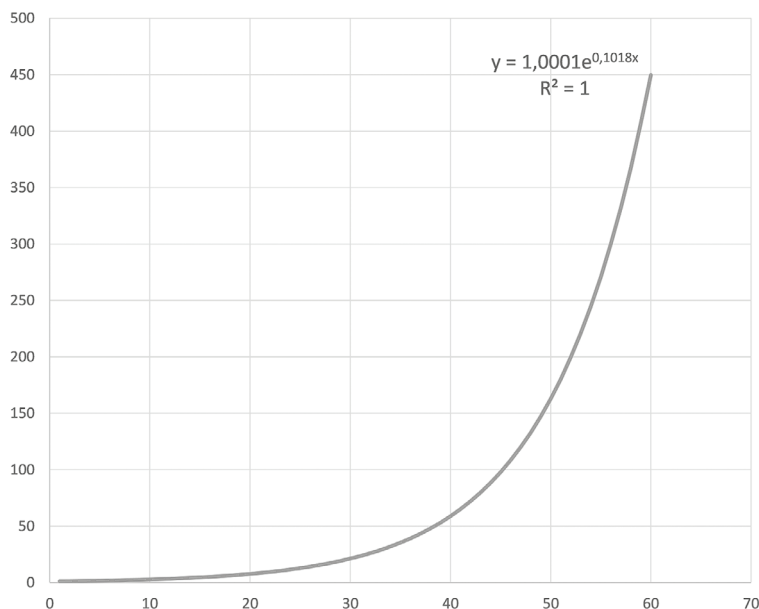


Рис. 12. Расчет динамики M_n по формуле (2)

$-M_{Y_1}(t_0) \cdot s$ (отрицательный знак означает, что это заемные средства, которые нужно будет отдавать). Затем подсистема с обновленным ОК начинает работать на рынок и получать доходы. В период работы на рынок она накапливает денежные средства, из которых в том числе погашается кредит. В результате к моменту t_1 , когда она снова собирается начать обновление ОК, ее собственные средства составляют сумму $M_{Y_1}(t_1) = M_1$. Она снова берет кредит, но уже в сумме $M_{Y_1}(t_1) \cdot s$, и расходует его вместе с собственными средствами на обновление ОК. И так далее. Таким образом, имеем последовательный ряд значений собственных средств подсистемы в моменты $\{t_0, t_1, \dots, t_n, \dots\}$:

$$\{M_{Y_1}(t_0), M_{Y_1}(t_1), \dots, M_{Y_1}(t_n), \dots\} = \{M_0, M_1, \dots, M_n, \dots\}. \quad (1)$$

Поскольку идет постоянная «подкачка» кредитных денег в экономическую систему не только через первую, но и через другие подсистемы (при этом деньги через выплаты зарплат попадают в домашние хозяйства, увеличивая платежеспособный спрос), то после каждого этапа обновления ОК величина M_n растет: $M_{n+1} > M_n$. Пусть

$$M_{n+1} = M_n \cdot s \cdot a, \text{ тогда } M_n = M_0 \cdot (s \cdot a)^n. \quad (2)$$

При постоянной величине a и при условии $s \cdot a > 1$ выражение (2) отражает экспоненциальный рост $M_{Y_1}(t_n)$ (см. рис. 12).

Видно, что рисунок 12 показывает ту же динамику, что и рисунок 5.

Рассмотрим теперь ситуацию, изображенную на рисунке 10, когда при предоставлении кредита берутся проценты, и как и ранее рассмотрим динамику накоплений первой¹ подсистемы M_{Y_1} .

Пусть в начальный момент времени t_0 первая подсистема расплатилась со всеми долгами и собирается начать обновление ОК. Ее собственные денежные средства

¹ Для дальнейших рассуждений номер подсистемы не имеет значения.

в этот момент времени равны $M_{Y_1}(t_0) = M_0$. Подсистема берет в коммерческом банке кредит в сумме $M_{Y_1}(t_0) \cdot s$ и расходует на обновление ОК все денежные средства (и собственные, и заемные)¹. К концу обновления ее накопления равны $-M_{Y_1}(t_0) \cdot s$ (отрицательный знак означает, что это заемные средства, которые нужно будет отдавать). Затем подсистема с обновленным ОК начинает работать на рынок и получать доходы. В период работы на рынок она накапливает денежные средства, из которых в том числе погашается кредит, включая проценты. В результате к моменту t_1 , когда она снова собирается начать обновление ОК, ее собственные средства составляют сумму $M_{Y_1}(t_1) = M_1$. Она снова берет кредит, но уже в сумме $M_{Y_1}(t_1) \cdot s$, и расходует его вместе с собственными средствами на обновление ОК. И так далее.

Данная ситуация отличается от предыдущей лишь тем, что за кредит выплачиваются проценты, устанавливаемые банком, и это распространяется на все подсистемы. Это приводит к тому, что когда после обновления первая подсистема начинает работать на рынок, платежеспособный спрос домохозяйств несколько ниже, чем в предыдущей ситуации, и поэтому значения M_n после каждого этапа обновления ОК растут в меньшей степени. Соответственно, формула (2) преобразуется к виду:

$$M_{n+1} = M_n \cdot s \cdot a_n, \text{ тогда } M_n = M_0 \prod_{i=1}^n (s \cdot a_i), \quad (3)$$

где величина a_n изменяется с течением времени. Это изменение детерминировано процессами кругооборота денег в системе и может быть определено по результатам обработки данных расчета, отображенного на рисунке 10. Результаты обработки представлены на рисунке 13, где приведены данные об изменении соотношения M_{n+1} / M_n , полученные по результатам обработки данных, приведенных на рисунке 10 (при проведении расчетов считалось, что кредит в размере 120 % от собственных средств подсистемы начинают брать начиная с момента времени $t_0 = 10$).

Если не принимать во внимание переходные процессы, то видно, что взимание процента приводит к практически линейному уменьшению соотношения M_{n+1} / M_n , которое в соответствии с (3) равно $s \cdot a_n$. Аппроксимация величины M_{n+1} / M_n на наиболее важном для нас участке от $t = 20$ до $t = 55$ приведена на рисунке 14.

Видно, что линейная зависимость очень хорошо описывает изменение соотношения $M_{n+1} / M_n = s \cdot a_n$. В соответствии с этим изменение величины a_n может с хорошей точностью быть описано зависимостью:

$$a_n = a_0 - b \cdot n, \quad (4)$$

соответственно, выражение (3) преобразуется к виду:

$$M_{n+1} = M_n \cdot s \cdot (a_0 - b \cdot n), \text{ то есть } M_n = M_0 \prod_{i=1}^n (s \cdot (a_0 - b \cdot i)). \quad (5)$$

Результаты расчета по формуле (5) представлены на рисунке 15.

Видно, что рисунок 15 показывает аналогичную динамику, что и рисунок 10.

Осталось понять, почему при взимании процентов первоначальный экспоненциальный рост со временем прекращается и в конечном итоге происходит «де-

¹ В примере расчета на рисунке 10 значение s равно 1,2.

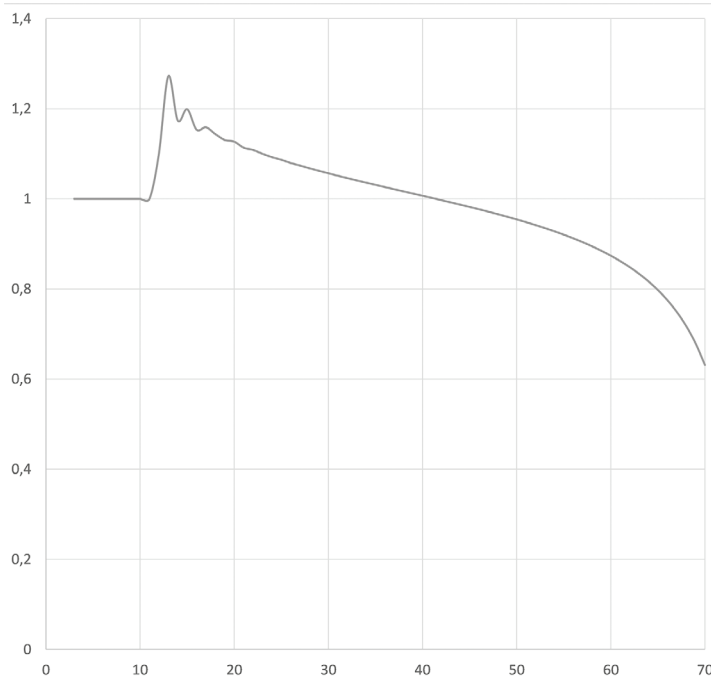


Рис. 13. Расчет динамики соотношения M_{n+1}/M_n по результатам обработки данных, приведенных на рисунке 10

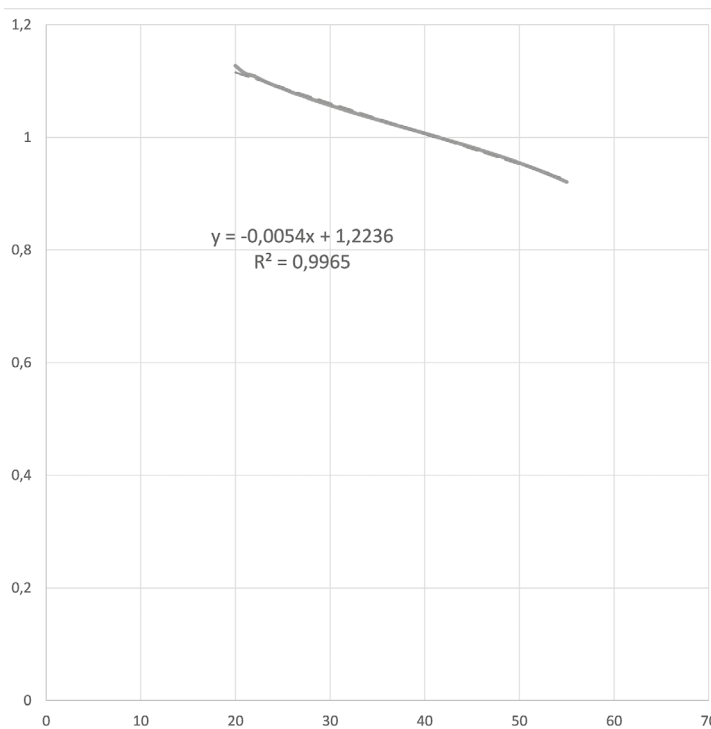


Рис. 14. Динамика соотношения M_{n+1}/M_n в интервале времени от $t=20$ до $t=55$ с определением параметров линейного тренда

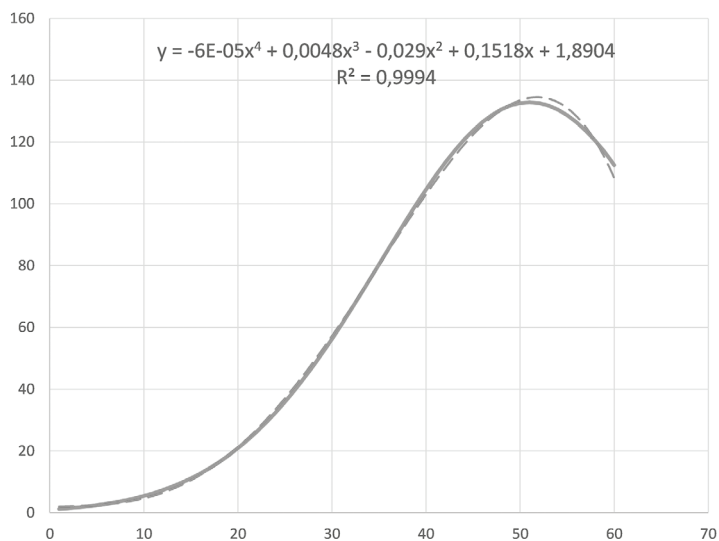


Рис. 15. Расчет динамики M_n по формуле (5)

градация» в моделируемой экономической системе. Анализ выражения (5) показывает, что на изменение величины M_n влияют два процесса: рост в соответствии с динамикой $\prod(s \cdot a)$ и уменьшение в соответствии с динамикой $\prod(s \cdot b \cdot i)$

Но при этом характер роста носит экспоненциальный характер, а характер уменьшения носит факториальный характер. Естественно, даже при малой величине процента отрицательный эффект от его взимания сначала слабо заметен и лишь несколько тормозит рост, но затем, в силу факториального характера тормозящего эффекта, полностью подавляет рост и приводит к коллапсу экономической системы.

Выводы

Подводя итог, можно констатировать следующее:

1. Проведенные расчеты подтверждают вывод, сделанный в (Маевский и др. 2019, 2020), что в рыночной экономике рост невозможен без дополнительной денежной эмиссии, при этом деньги в долгосрочной перспективе не-нейтральны.
2. Кредитная эмиссия качественным образом отличается от эмиссии, производимой Центральным банком. При кредитной эмиссии имеют место нелинейные (пороговые) эффекты, которые усложняют анализ ее последствий.
3. Взимание кредитного процента при кредитной эмиссии в долгосрочном периоде негативно влияет на экономический рост (при этом в краткосрочном плане эти негативные эффекты могут быть незаметны). В частности, эффекты «деградации» экономики, отображенные на рисунках 10 и 11, проявляющиеся спустя десятки лет после начала интенсивной кредитной эмиссии, могут быть одним из факторов, вносящим свой вклад (в сочетании с другими факторами) в возникновение длиннопериодной колебательной динамики (циклов Кондратьева) в макроэкономических процессах.
4. Для снятия негативных эффектов, сопровождающих кредитную эмиссию, она должна быть дополнена эмиссией Центрального банка (например, через механизм

дефицита государственного бюджета и соответствующего повышения уровня государственного долга), которая, хотя и оказывает более серьезное инфляционное воздействие, но в определенной степени снижает негативные эффекты кредитной эмиссии.

5. Данные выводы носят сугубо предварительный характер и требуют более детального исследования, чем авторы и собираются заняться в дальнейшем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Глазьев С. Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 1993. 310 с.
- Глазьев С. Ю., Микерин Г. И., Тесля П. Н.* и др. Длинные волны: Научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие / Отв. ред. С. В. Казанцев, П. Н. Тесля. Новосибирск: Наука, 1991. 223 с.
- Кондратьев Н. Д.* Мировое хозяйство и его конъюнктура во время и после войны. Вологда: Кондратьев, 1922. С. 40–341.
- Кондратьев Н. Д.* Большие циклы конъюнктуры // Вопросы конъюнктуры. 1925. Т. 1, Вып. 1. С. 28–79.
- Кондратьев Н. Д.* Проблемы экономической динамики / Отв. ред. Л. И. Абалкин. М.: Экономика, 1989. 526 с.
- Маевский В. И., Малков С. Ю., Рубинштейн А. А.* Новая теория воспроизводства капитала: развитие и практическое применение: монография. М.; СПб.: Нестор-История, 2016. 260 с.
- Маевский В. И., Малков С. Ю., Рубинштейн А. А.* Анализ экономической динамики США, СССР и России с помощью модели ПРВ // Вопросы экономики. 2018. № 7. С. 82–95. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-82-95>.
- Маевский В. И., Малков С. Ю., Рубинштейн А. А.* Анализ связи между эмиссией, инфляцией и экономическим ростом с помощью модели переключающегося режима воспроизводства // Вопросы экономики. 2019. № 8. С. 45–66. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-8-45-66>.
- Маевский В. И., Малков С. Ю., Рубинштейн А. А., Красильникова Е. В.* Теория воспроизводства капитала и не-нейтральность денег / Под ред. акад. РАН Маевского В. И. М.; СПб.: Нестор-История, 2020. 160 с.
- Меньшиков С. М., Клименко Л. А.* Длинные волны в экономике. Когда общество меняет кожу. М.: Международные отношения, 1989. 272 с.
- Перес К.* Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания: пер. с англ. Ф. В. Маевского. М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2011. 232 с.
- Чернавский Д. С., Старков Н. И., Малков С. Ю., Коссе Ю. В.* Модель циклов Кондратьева // Финансы и реальный сектор: взаимодействие и конкуренция. СПб.: Нестор-История, 2013. С. 166–173.
- Bae S. K., Jensen M. J., Murdock S. G.* Long run neutrality in a fractionally integrated model // Journal of Macroeconomics. 2005. Vol. 27, No. 2. P. 257–274.
- Barr K.* Long Waves: A Selective Annotated Bibliography // Review. 1979. Vol. 2, No. 4. P. 675–718.
- van Duijn J. J.* The Long Wave in Economic Life. Boston: George Allen and Unwin, 1983. 239 p.
- Gordon D. M.* Up and Down the Long Roller Coaster // U. S. Capitalism in Crisis. In B. Steinberg (Eds.). New York: Economics Education Project of the Union for Radical Political Economics, 1978. P. 22–34.
- Habibullah M. S., Puah C. H., Azali M.* Testing long-run neutrality of money in a developing economy // Savings and Development. 2002. Vol. 26, No. 2. P. 165–181.
- Mandel E.* Long Waves of Capitalist Development. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1980. 151 p.
- Puah C. H., Tang M. M. J., Shazali A. M., Brahmana R.* Does money matter in Indonesia? Revisiting Divisia money // Journal of International Finance and Economics. 2015. Vol. 15, No. 2. P. 7–12.

Tang M. M. J. A review of the literature on monetary neutrality // MPRA Paper. 2016. No. 70113. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70113/> (дата обращения: 26.11.2021).

Wallerstein I. Economic Cycles and Socialist Policies // *Futures: the journal of policy, planning and futures studies*. 1984. Vol. 16(6). P. 579–585.

References

Bae, S. K., Jensen, M. J. & Murdock, S. G. (2005). Long run neutrality in a fractionally integrated model. *Journal of Macroeconomics*, 27(2), 257–274.

Barr, K. (1979). Long Waves: A Selective Annotated Bibliography. *Review*, 2(4), 675–718.

Chernavsky, D. S., Starkov, N. I., Malkov, S. Yu. & Kosse, Yu. V. (2013). Model' tsiklov Kondrat'eva [The Kondratiev cycle model]. *Finansy i real'nyy sektor: vzaimodeystvie i konkurentsia* [Finance and the real sector: interaction and competition]. St. Petersburg, Russia: Nestor-Istoriya, 166–173. (In Russ.)

Glazhev, S. Yu. (1993). *Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya* [The theory of long-term technical and economic development]. Moscow, Russia: VlaDar, 310. (In Russ.)

Glazhev, S. Yu., Mikerin, G. I., Teslya, P. N. et al. (1991). *Dlinnye volny: Nauchno-tekhnicheskii progress i sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye* [Long Waves: Scientific and Technological Progress and Socio-Economic Development]. In S. V. Kazantsev, P. N. Teslya (Eds.). Novosibirsk, Russia: Nauka, 223. (In Russ.)

Gordon, D. M. (1978). Up and Down the Long Roller Coaster. *U. S. Capitalism in Crisis*. In B. Steinberg (Eds.). New York: Economics Education Project of the Union for Radical Political Economics, 22–34.

Habibullah, M. S., Puah, C. H. & Azali, M. (2002). Testing long-run neutrality of money in a developing economy. *Savings and Development*, 26(2), 165–181.

Kondratiev, N. D. (1922). *Mirovye khozyaystvo i ego kon'yunktura vo vremya i posle voyny* [The World Economy and Its Conditions During and After the War]. Vologda, Russia: Kondratiev, 40–341. (In Russ.)

Kondratiev, N. D. (1925). Bol'shie tsikly kon'yunktury [Big cycle of economic situation]. *Voprosy kon'yunktury* [Economic matter], 1(1), 28–79. (In Russ.)

Kondratiev, N. D. (1989). *Problemy ekonomicheskoy dinamiki* [Problems of economic dynamics]. In L. I. Abalkin (Eds.) Moscow, Russia: Ekonomika, 526. (In Russ.)

Mandel, E. (1980). *Long Waves of Capitalist Development*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 151.

Mayevsky, V. I., Malkov, S. Yu. & Rubinstein, A. A. (2018). Analiz ekonomicheskoy dinamiki SShA, SSSR i Rossii s pomoshch'yu modeli PRV [Analysis of the economic dynamics of the US, the USSR and Russia with the help of the SMR-model]. *Voprosy ekonomiki* [Voprosy Ekonomiki], 7, 82–95. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-82-95>. (In Russ.)

Mayevsky, V. I., Malkov, S. Yu. & Rubinstein, A. A. (2019). Analiz svyazi mezhdu emissiyey, inflyatsiyey i ekonomicheskim rostom s pomoshch'yu modeli pereklyuchayushchegosya rezhima vosproizvodstva [Analysis of the relationship between issuing money, inflation and economic growth with the help of the SMR-model]. *Voprosy ekonomiki* [Voprosy Ekonomiki], 8, 45–66. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-8-45-66>. (In Russ.)

Mayevsky, V. I., Malkov, S. Yu., Rubinshtein, A. A. & Krasil'nikova, E. V. (2020). *Teoriya vosproizvodstva kapitala i ne-neytral'nost' deneg* [The theory of capital reproduction and the non-neutrality of money]. In V. I. Maevsky (Eds.). Moscow; St. Petersburg, Russia: Nestor-Istoriya, 160. (In Russ.)

Mayevsky, V. I., Malkov, S. Yu. & Rubinshtein, A. A. (2016). *Novaya teoriya vosproizvodstva kapitala: razvitiye i prakticheskoe primenenie: Monografiya* [New theory of capital reproduction: development and practical application: monograph]. Moscow; St. Petersburg, Russia: Nestor-Istoriya, 260. (In Russ.)

Menshikov, S. M. & Klimenko, L. A. (1989). *Dlinnye volny v ekonomike. Kogda obshchestvo menyaet kozhu* [Long-waves in the economy: when society changes its skin]. Moscow, Russia: Mezhdunarodnye otnosheniya, 272. (In Russ.)

Perez, C. (2011). *Tekhnologicheskie revolyutsii i finansovyy kapital* [Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages]. Moscow, Russia: Publishing house "Delo" ANKh, 232. (In Russ.)

- Puah, C. H., Tang, M. M. J., Shazali, A. M. & Brahmna, R. (2015). Does money matter in Indonesia? Revisiting Divisia money. *Journal of International Finance and Economics*, 15(2), 7–12.
- Tang, M. M. J. (2016). A review of the literature on monetary neutrality. *MPRA Paper*, 70113. Retrieved from: <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/70113/> (Date of access: 26.11.2021).
- van Duijn, J. J. (1983). *The Long Wave in Economic Life*. Boston: George Allen and Unwin, 239.
- Wallerstein, I. (1984). Economic Cycles and Socialist Policies. *Futures: the journal of policy, planning and futures studies*, 16(6), 579–585.

Дата поступления рукописи: 15.11.2021.

Прошла рецензирование: 10.12.2021.

Принято решение о публикации: 20.12.2021.

Received: 15 Nov 2021.

Reviewed: 10 Dec 2021.

Accepted: 20 Dec 2021.