

ПРИНЦИП ДОПУСТИМЫХ ИНТЕРВАЛОВ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ В УПРАВЛЕНИИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Н.П. Горидько, Р.М. Нижегородцев

Аннотация. Обоснована плодотворность применения принципа допустимых интервалов для исследования динамики макроэкономических систем. На основе работ предшественников авторы проследили когнитивный тренд, в рамках которого постановка и решение традиционных экстремальных задач, связанных с оптимизацией значений ключевых макропараметров, становятся недостаточными, — это лишь первый шаг к выявлению интервала допустимых, приемлемых значений этих параметров. Применение принципа допустимых интервалов проиллюстрировано на примере такого ключевого индикатора, как годовой темп инфляции для экономики России за период 2001—2018 гг. На основе регрессионного анализа динамических рядов построены среднесрочные тренды, выражающие функциональную связь между годовым темпом инфляции и некоторыми макроэкономическими параметрами. В результате сопоставления полученных экстремальных точек сделан вывод, что допустимые значения годовых темпов инфляции, к поддержанию которых следует стремиться, лежат в интервале между 7,38 и 16,10 %. Методом скользящих интервалов найдены среднесрочные зависимости между темпом инфляции и годовыми приращениями объема ВВП, экстремальные точки найденных среднесрочных трендов объединены в один динамический ряд и обнаружена долгосрочная огибающая этих трендов. В заключении обсуждена связь принципа допустимых интервалов с задачами обеспечения устойчивости и безопасности экономических систем, показаны преимущества данного принципа по сравнению с традиционными оптимизационными постановками рассматриваемых задач и в общих чертах очерчены направления дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: принцип допустимых интервалов, экономическая динамика, регрессионный анализ, макроэкономическое регулирование, темп инфляции, экономический рост, экстремальные задачи.

ВВЕДЕНИЕ: АЛЬТЕРНАТИВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА — РЕАЛЬНЫЕ И МНИМЫЕ

Современная экономическая наука основана на возможности экономического выбора в условиях ограниченных ресурсов, поэтому в центре ее внимания при обсуждении каких бы то ни было вопросов остается подход, связанный с наличием альтернатив. Это касается как проблем принятия решений частным агентом, так и экономической политики государства. Характер и логика имеющихся альтернатив всецело зависит от предпосылок, открыто формулируемых или неявно принимаемых исследователем-экономистом.

В качестве одной из популярных альтернатив на макроэкономическом уровне отметим альтернативу между экономическим ростом и охраной окружающей среды [1—3]. Привычная точка зрения заключается в том, что, стимулируя экономический рост, макросистема тем самым создает более значительный объем отходов производства, загрязняющих среду обитания, и тем самым наносит более ощутимый вред окружающей среде.

Смысл описанной альтернативы показан на рис. 1. Теория признает, что обществу доступны альтернативы движения из текущего положения A вдоль кривой, обозначенной st : либо вкладываем ресурсы в охрану окружающей среды и тем самым тормозим экономический рост (стрелка I), либо

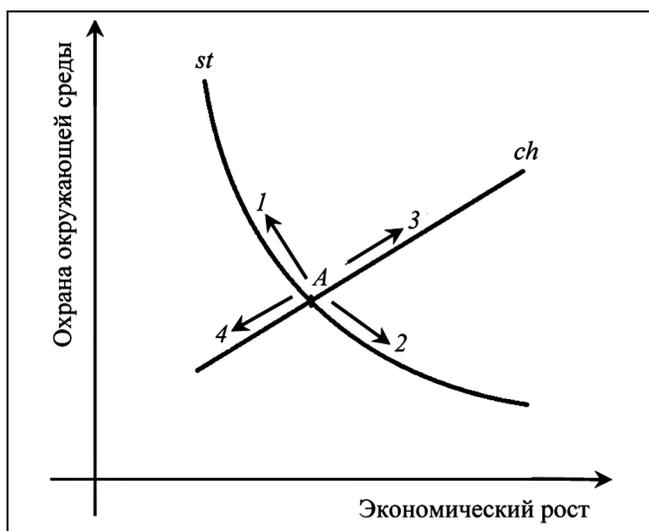


Рис. 1. Альтернатива между экономическим ростом и охраной окружающей среды

обеспечиваем экономический рост, но при этом разрушаем окружающую среду (стрелка 2). При этом возникают проблемы, связанные с ограничениями: до каких пределов можно пренебрегать состоянием окружающей среды, обеспечивая экономический рост, и обратно: в какой степени можно позволить себе пожертвовать экономическим ростом ради сохранения и очистки среды обитания. Смысл возникающей альтернативы обуславливает постановку задачи допустимых пределов (диапазона) изменения соответствующих параметров.

В основе указанной альтернативы между экономическим ростом и охраной окружающей среды лежит предположение о неизменности технологий, обеспечивающих этот рост и эту охрану. В каком-то смысле это предположение (не всегда явно формулируемое) разумно: альтернатива между ростом и сохранностью среды носит краткосрочный характер, т. е. задачу приемлемого, допустимого распределения имеющихся ресурсов между достижением альтернативных целей нужно решать, условно говоря, каждый день, тогда как технологии в коротком горизонте меняются медленно.

Тем не менее, в условиях перманентных технологических сдвигов, в которых сегодня пребывает мировое хозяйство, когда каждый день разрабатываются и внедряются в производство новые технические решения, правомерность предположения о неизменности уровня технологий, как минимум, неочевидна.

В тот период, когда макросистема испытывает технологические сдвиги, смысл указанной альтернативы между экономическим ростом и поддержкой приемлемого состояния окружающей среды выглядит иначе. Предположение о возможности

технологической динамики требует рассмотрения еще одной альтернативы, обозначенной на рис. 1 линией *ch*. Двигаясь вдоль этой линии в направлении стрелки 3, общество обеспечивает прогрессивное изменение технологий, позволяющее обеспечить необходимые темпы экономического роста и в то же время приемлемый уровень защиты и сохранности окружающей среды. Двигаясь в направлении стрелки 4, соответствующей технологическому регрессу, макросистема не справляется с достижением ни одной из этих целей, и в условиях технологической деградации снижение темпов экономического роста пагубно сказывается и на состоянии окружающей среды.

Таким образом, в жизни (по крайней мере, в жизни *современных* макросистем, активно внедряющих информационные технологии) альтернатива между достижением целей экономического роста и достижением целей охраны окружающей среды выглядит не совсем так, как об этом повествует большинство учебников экономикс. Ключевой становится альтернатива не между обеспечением роста и необходимостью поддержания приемлемого состояния среды, а между технологическими изменениями (*change*) и неизменностью уровня технологий (*stability*).

В зависимости от того, относится ли управление технологическими сдвигами к задачам короткого или длинного горизонта, получаем совершенно разное понимание проблемы допустимых значений темпов экономического роста.

Вполне аналогичной представляется альтернатива между экономическим ростом и экономией ресурсов, благодаря использованию которых этот рост достигается (рис. 2).

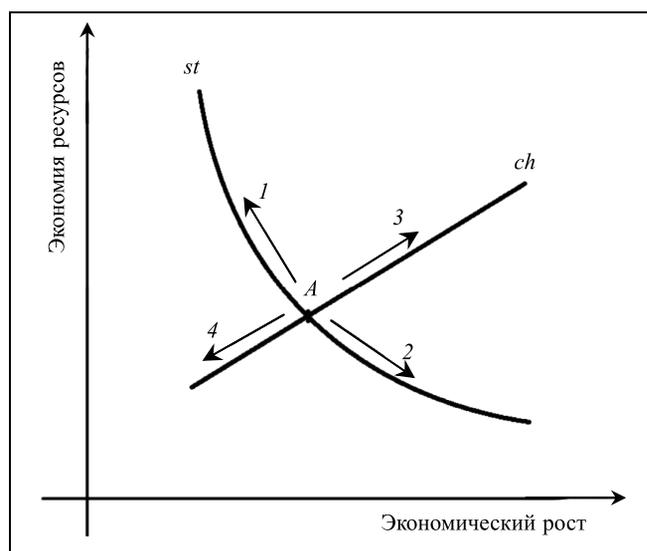


Рис. 2. Альтернатива между экономическим ростом и экономией ресурсов



Традиционно считается, что рост обеспечивается путем исчерпания ресурсов, и эта позиция предполагает альтернативу движения вдоль кривой *st*: либо стимулируем рост (стрелка 2), либо бережем ресурсы (стрелка 1). Здесь возникает проблема допустимых значений: до каких пор можно истощать ресурсы, обеспечивая рост, и до каких пор разумно жертвовать темпами роста, сберегая ресурсы.

Выход за пределы технологической стабильности (линия *ch*) предполагает, что рост может быть и ресурсосберегающим (стрелка 3), а может возникнуть ситуация, когда экономический спад сопровождается разрушением ресурсов (стрелка 4).

И в этом случае приходится констатировать тот факт, что, хотя противоречия между человеком и природой обострены до крайности, тем не менее, технологический прогресс — единственный разумный инструмент разрешения этих противоречий. Наивно полагать, что эти противоречия когда-либо смогут получить исчерпывающее, окончательное разрешение: на каждом уровне развития технологий это противоречие выглядит немного по-своему, но оно никогда не устраняется. Технологические сдвиги *снимают* это противоречие в том смысле, что внедрение новых технологий позволяет преодолеть ограниченность ресурсов определенного вида, замещая их технологической информацией. Но на каждом уровне развития технологий для каждой макросистемы существует предельный, наиболее дефицитный ресурс, объем которого предопределяет уровень потенциального ВВП, а исчерпание которого (пусть в коротком горизонте) становится барьером для экономического роста.

Общая сложность, характерная для решения подобных задач, заключается в том, что альтернативы, рассматриваемые в экономической науке, имеют смысл лишь в предположении наличия определенных неизменных зависимостей (например, факта ограниченности ресурсов). Изменение же этих зависимостей (например, преодоление ограниченности ресурсов) приводит к формированию совершенно иной логики исследования и принятия решений в той же самой области.

В качестве одного из примеров такого рода можно привести так называемый закон Оукена, выражающий обратную связь между экономическим подъемом и уровнем безработицы. Предполагается, что расширяющееся производство втягивает, вовлекает дополнительные ресурсы, в том числе живой труд, и статистический анализ динамики на среднесрочных горизонтах в большинстве случаев это подтверждает [4—6]. Однако это предположение верно лишь при неизменности уровня применяемых технологий. В периоды технологических сдвигов рост производства чаще всего сопровождается ресурсосбережением, в частности,

выталкиванием рабочей силы из производственных процессов и, соответственно, ростом уровня безработицы.

Технологические сдвиги нередко нарушают ход вещей, казавшийся привычным и естественным в смысле стандартных представлений, заложенных в учебники экономикс. Причина этого факта заключается в том, что закономерности, описываемые в этих учебниках, чаще всего неявно основаны на предположении, будто технологическая основа производственных процессов в течение временного периода, на котором рассматривается экономическая система, остается неизменной во времени и однородной в пространстве, т. е. воспроизводственные процессы в разных частях изучаемой экономической системы обеспечиваются технологиями одного и того же поколения (технологического уклада). И это предположение, разумеется, трудно признать разумным в эпоху перманентных технологических сдвигов и в условиях очевидной технологической многоукладности, когда технологии совершенно разных поколений часто сосуществуют даже в рамках одного и того же предприятия.

1. «ПРИНЦИП БУБЛИКА» И ДОПУСТИМЫЕ ИНТЕРВАЛЫ ЗНАЧЕНИЙ: НЕМНОГО ТЕОРИИ

Предположение об альтернативности экономического роста по отношению к обеспечению сохранности окружающей среды порождает вопрос о допустимых пределах, в которых необходимо удерживать темпы экономического роста. Слишком высокие темпы приведут к быстрому истощению ресурсной базы производства и интенсивному загрязнению среды. Слишком низкие темпы роста обернутся нарастанием безработицы, бедности и отсталости, снижением качества жизни, неудовлетворенными потребностями.

Теоретическое осмысление данной проблемы содержится в пионерной работе Кейт Рэйворт [7], где данная закономерность называется «принципом бублика» (*doughnut principle*, в дословном переводе — «принцип пончика»). Ключевой вопрос, по ее мнению, заключается в том, сумеет ли человечество удержать приемлемые, допустимые темпы экономического роста — не слишком высокие и не слишком низкие, которые позволяют обеспечивать повышение уровня жизни и в то же время уделять внимание качеству окружающей среды. Идея Кейт Рэйворт о необходимости удержать в определенных рамках темпы экономического роста в простой и понятной форме представлена на рис. 3.

Первое упоминание «принципа бублика», по видимому, относится к 1996 г., когда в Лондоне вышла в свет большая коллективная монография «Пе-

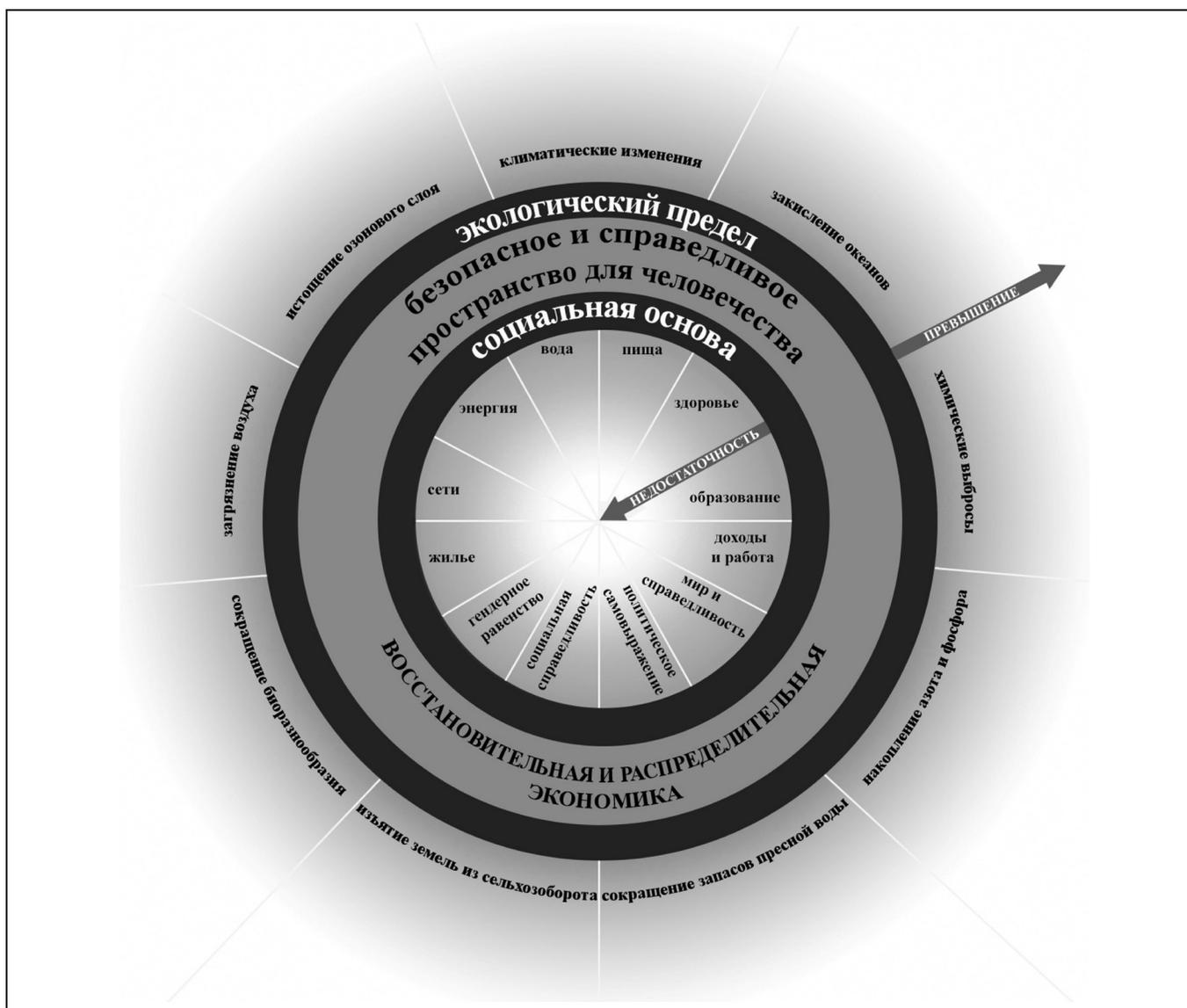


Рис. 3. «Принцип бублика» (doughnut principle) Кейт Рэйворт [8]

реосмысление будущего». Чарльз Хэнди, написавший в ней первую главу, чуть меньше двух страниц посвятил описанию этого принципа [9, с. 19, 20] и отнес его применение к случаям, когда управляемая экономическая система вынуждена удерживаться в рамках определенных ограничений, противоположных друг другу по смыслу. Например, для достижения одних целей фирма должна быть достаточно большой, а для достижения других — достаточно малой. Управленческие полномочия, с одной стороны, нужно делегировать, с другой — концентрировать в одних руках. Подобных примеров можно привести довольно много, и не только в экономике.

По существу, любая динамическая система должна удовлетворять одновременно противопо-

ложным ограничениям, удерживаясь в некотором диапазоне допустимых состояний. Выход за пределы этого диапазона чреват негативными последствиями для динамики этой системы.

У данной идеи нашлось довольно много последователей [10, 11], обсуждающих, в частности, вопрос о том, каким образом можно было бы выявить границы очертаний этого «бублика», хотя бы приблизительно.

Александр Лемилль справедливо подчеркивает [11] связь «принципа бублика» с идеями экономики замкнутого цикла (*circular economy*), реализация которых началась еще в плановой экономике [12, 13], в рамках создания так называемых безотходных производств, и активно осуществля-

ется сегодня по всему миру, в том числе в России [14—19].

Мы утверждаем, что проблема «бублика» свойственна не только показателю темпа экономического роста. Аналогичные оценки можно провести по многим индикаторам, выражающим динамику развития современных макросистем.

Например, размер отношения госрасходов к ВВП того же года может максимизировать объем этого ВВП или темп его роста (эту зависимость выражает кривая Арми — Рана), а может максимизировать уровень личных располагаемых доходов населения. И эти два аргмаксимума, разумеется, различаются между собой. Поэтому для каждой макросистемы можно утверждать, что отношение объема госрасходов к объему ВВП следует удерживать вблизи этих «оптимальных» значений.

Аналогичным образом, для успешного развития макросистемы норма накопления не должна быть ни слишком высокой (поскольку в этом случае не остается ресурсов для решения краткосрочных, текущих задач), ни слишком низкой, поскольку в этом случае не удастся удержать приемлемые темпы роста. Рассуждения такого рода применимы и к другим индикаторам макроэкономического «здоровья».

На рис. 4 приведены четыре направления, четыре оси, четыре важных макроэкономических параметра, которые необходимо удерживать в определенном диапазоне значений, не допуская существенного выхода за соответствующие пределы. Разумеется, эти пределы для разных макросистем, вообще говоря, не совпадают.

Таких осей и параметров может быть и намного больше. Возникает «бублик», в котором ближе к центру расположены недопустимо низкие значения указанных параметров, а вне его пределов лежат неприемлемо высокие значения этих же параметров, отложенных по различным осям.

Задача, таким образом, заключается в том, чтобы «удержаться» внутри этого бублика, поддерживая значения всех ключевых макропараметров в требуемых интервалах.

Аналогичные задачи возникают и в социальной политике любой макросистемы. Например, уровень социального расслоения по доходам — тоже задача на поиск интервала допустимых значений. Слишком большое расслоение вредит росту производства, поскольку дестимулирует труд. Слишком малое расслоение свидетельствует о скудости прибавочного продукта и характеризует депрессивные макросистемы. Чем измерять этот уровень расслоения — отдельная тема для обсуждения. В качестве такого параметра может быть принято, например, отношение децильных коэффициентов, т. е. отношение располагаемых доходов населения верхнего дециля к нижнему.



Рис. 4. «Принцип бублика» для экономических параметров макросистемы



Рис. 5. «Принцип бублика» для социальных параметров макросистемы

Отношение размера средней пенсии к размеру средней зарплаты — один из критических показателей, который отражает логику функционирования системы социальной защиты. Международная конфедерация труда в «Конвенции 1952 года о минимальных нормах социального обеспечения» выразила мнение, что это соотношение не должно быть менее 40 % [20], и именно эта «пороговая» цифра часто повторяется в исследованиях на данную тему, безотносительно к специфике экономической динамики тех или иных стран и регионов. Но это соотношение можно довести и до 80 %. В этом случае социальные вспомоществования будут сопоставимы с трудовым доходом, что стимулирует занятость и будет провоцировать расширение слоя людей, вполне способных работать, но предпочитающих жить на пособие.

На рис. 5 приведен бублик для четырех социальных параметров макросистемы, каждый из ко-

торых имеет определенный диапазон допустимых значений. Разумеется, таких социальных параметров, для которых разумно искать диапазон приемлемых значений, может быть намного больше.

2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДОПУСТИМЫХ ИНТЕРВАЛОВ: ПРИМЕР ТЕМПА ИНФЛЯЦИИ

Рассмотрим в качестве примера методы оценки допустимых интервалов для такого важнейшего показателя макроэкономики, как уровень инфляции.

Темп инфляции выступает одним из важнейших параметров, значение которого нужно удерживать в определенных границах. Оптимальный уровень инфляции, обеспечивающий максимально возможный темп экономического роста (такой темп инфляции называется NSEGRI — Non-Slowing Economic Growth Rate of Inflation [21, 22]), и оптимальный темп инфляции, минимизирующий экономическое расслоение регионов страны [23], — это совершенно разные значения. Обсуждение многофакторных моделей инфляции также создает основания для постановки целого ряда экстремальных задач [24].

Низкие темпы инфляции, хотя и создают стабильность макроэкономических условий, приводят к заметному дефляционному давлению на эко-

номику депрессивных регионов, где блага недооценены, и инвестиции оттуда уходят быстрыми темпами. Высокие темпы инфляции провоцируют переток капитала в отрасли с быстрым оборотом, и доля финансовой ренты в ВВП резко возрастает, благодаря чему выигрывают более богатые регионы, где финансовая и торговая инфраструктура уже создана в полной мере. И в том, и в другом случае усиливается неравномерность регионального развития, углубляется пропасть между богатыми регионами, пребывающими в рецессионном разрыве, и бедными, испытывающими инфляционный разрыв.

Пользуясь инструментами регрессионного анализа, оценим допустимые параметры инфляции для экономики России в целом. Для начала вычислим оптимальный темп инфляции, не снижающий экономический рост, — NSEGRI. Продолжая исследование, начатое в работе [22], построим на основе данных Федеральной службы государственной статистики [25, 26] скользящим методом квадратичные модели связи темпов прироста ВВП с уровнем инфляции (согласно дефлятору ВВП) (рис. 6).

Несмотря на кажущуюся линейную связь, при которой более высокая инфляция соответствует растущим темпам экономики, тем не менее, су-

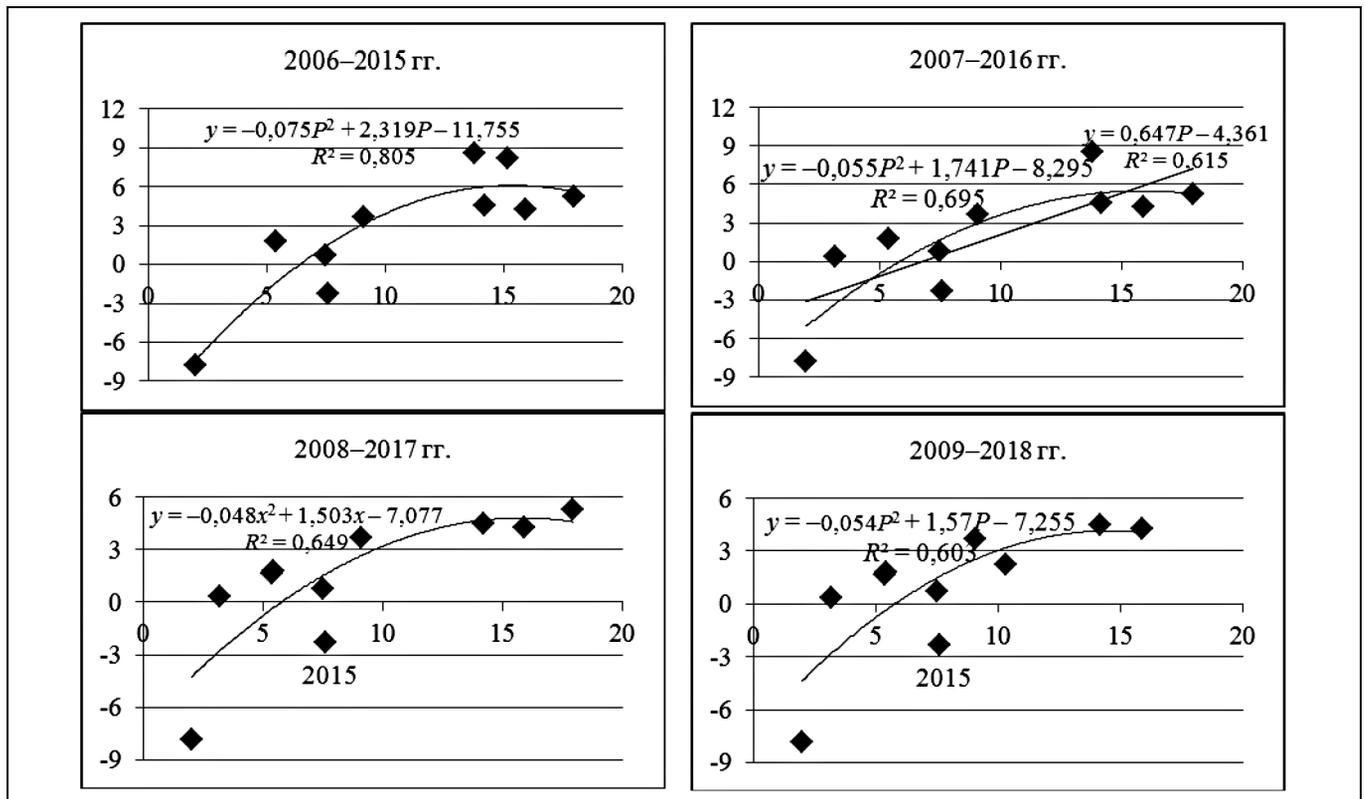


Рис. 6. Связь между темпом прироста ВВП (y) и уровнем инфляции (P) в России по десятилетним периодам

существует некий экстремум (поворотная точка), который указывает на то, что дальнейший рост цен приведет к инфляции предложения и производителям невыгодно будет увеличивать валовый выпуск. Более того, с увеличением объема нереализованных товарных запасов производство будет сворачиваться.

Впрочем, для экономики России этот экстремум находится на довольно высоком уровне инфляции, около 14–17 %, судя по графикам. Для более точного определения координат построим соответствующие модели. В этих моделях квадратичный член оказался незначимым на уровне значимости 10 % для всех периодов, кроме первого. Для периода 2007–2016 гг. получена линейная модель со значимыми параметрами (см. рис. 6). Несмотря на это, далее в таблице приведены параметры квадратичной модели, по которой определены экстремумы. Для 2008–2017 и 2009–2018 гг. максимальное отклонение трендового значения y от его фактического значения соответствует 2015 г., в котором экономика страны испытала не столько внешний, сколько внутренний шок, связанный прежде всего с настойчивыми попытками правительства сжать денежную массу, идущими вразрез с масштабными инвестиционными проектами, запущенными прежде всего Президентом страны. В связи с этим, мы дополнили модели, изображенные на рис. 6, фиктивными переменными D , которые равны единице в 2015 г. и нулю — во все остальные периоды (см. таблицу).

Координаты точек экстремума функций (1)–(4) составляют соответственно (15,385; 6,085), (15,843; 5,498), (13,814; 5,320) и (12,740; 4,516). Добавив экстремумы функций, полученных скользким методом, по десятилетним периодам с 2001 по 2018 г. [21] построим новую огибающую для экстремумов NSEGRI (рис. 7, а).

Формула огибающей имеет вид:

$$y = -0,169P^2 + 5,489P - 38,02. \quad (5)$$

Статистические параметры функции (5) свидетельствуют о том, что вариация уровня инфляции на 64 % объясняет изменение прироста ВВП, она адекватна исходным данным, но все параметры незначимы на уровне значимости 10 %. Так как точка, соответствующая периоду 2007–2016 гг., явно выбивается из тренда, обозначим ее фиктивной переменной D , после чего получим модель:

$$y = -0,21P^2 + 6,773P - 47,746 - 1,274D. \quad (6)$$

Благодаря введению дополнительной переменной значительно улучшились характеристики модели: $R^2 = 0,868$; F -критерий составил 10,931, все параметры значимы на уровне значимости 5 %.

Формула (6) позволяет вычислить экстремум долгосрочной огибающей, он находится в точке (16,103; 6,786). Следовательно, можно сделать вывод о том, что в среднем за период с 2001 по 2018 г. уровень инфляции, не снижающий экономический рост, составил 16,1 %. Понятно, что этот экс-

Эконометрические характеристики моделей, построенных для экономики России по 10-летним периодам

Годы	Модель		R^2	F -критерий	Параметры регрессии	t -статистика параметра
2006–2015	$y = -0,075P^2 + 2,3019P - 11,755$	(1)	0,805	14,435	y -пересечение P P^2	-3,396 3,031 -2,061
2007–2016	$y = -0,055P^2 + 1,741P - 8,295$	(2)	0,695	7,984	y -пересечение P P^2	-2,400 2,118 -1,361
2008–2017	$y = -0,07P^2 + 1,935P - 8,044 - 4,913D$	(3)	0,787	7,407	y -пересечение P P^2 D	-2,910 2,796 -2,075 -1,979
2009–2018	$y = -0,078P^2 + 1,996P - 8,197 - 4,745D$	(4)	0,753	6,111	y -пересечение P P^2 D	-2,826 2,647 -1,918 -1,912

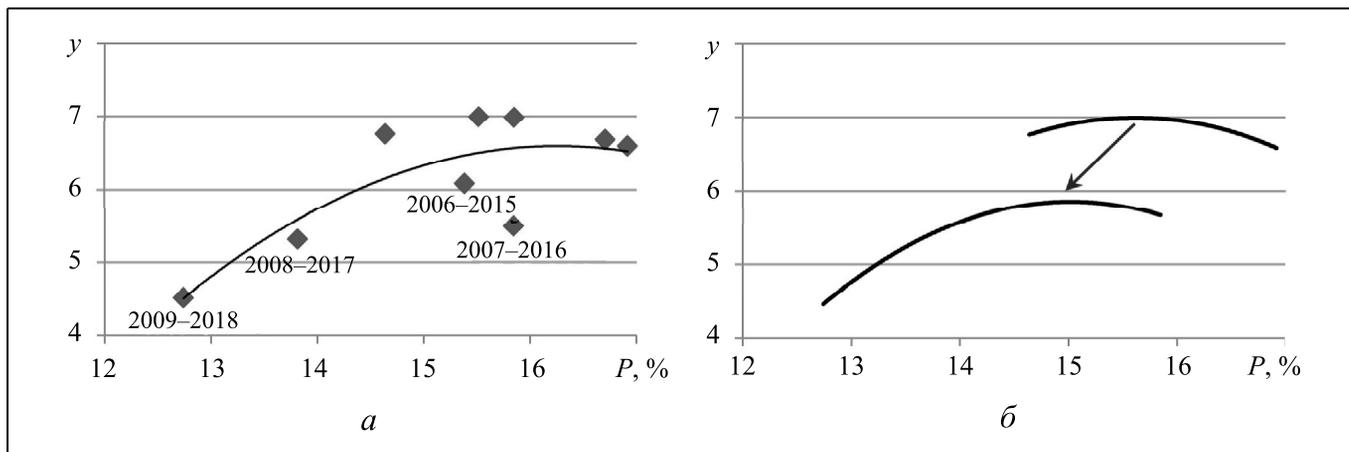


Рис. 7. Огибающая экстремумов квадратичных функций связи прироста ВВП (y) с уровнем инфляции (P) в России: a — общий вид долгосрочной огибающей, b — сдвиг долгосрочной огибающей и формирование «новой нормальности»

тремум является максимумом и в нашем случае очерчивает внешний контур «бублика» по одной из осей.

На самом деле, как мы предположили еще в работе [22], скорее всего, начиная с периода 2006—2015 гг. мы наблюдаем возникновение новой долгосрочной огибающей, лежащей ниже и левее прежней. Представленные здесь исследования подтвердили это предположение. Сдвиг огибающей вниз и влево (рис. 7, б) происходит как вследствие влияния внешнеэкономических факторов, так и во многом из-за «новой нормальности», обусловленной политикой Банка России [23]. Этот сдвиг означает, что в современной экономике России усилия по снижению инфляции вызывают дефляционное давление на экономику и сопровождаются длительной стагнацией экономики, грозящей перерасти в рецессию.

На следующем этапе исследуем связь между уровнем инфляции (P) и нормой накопления (n — отношение инвестиций в основной капитал к объ-

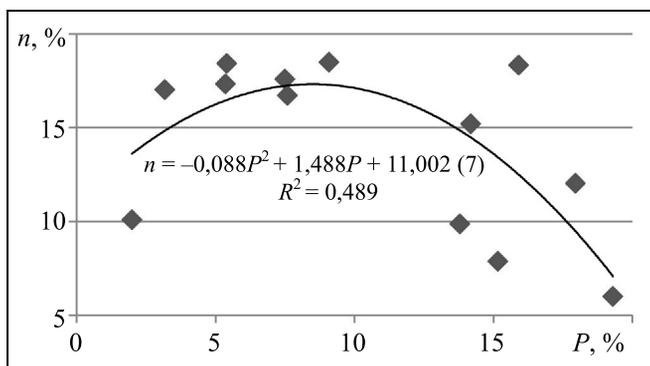


Рис. 8. Связь между нормой накопления (n) и уровнем инфляции (P) в России за период 2005—2017 гг.

ему ВВП). Для этого на основании годовых данных Федеральной службы государственной статистики [26—28] за период 2005—2017 гг. построен график связи этих показателей (рис. 8).

При высокой инфляции, которая была характерна для экономики России в период 2005—2011 гг. (за исключением кризисного 2009 г.), норма накопления характеризовалась значительной дисперсией, что и отразилось на довольно низкой объясняющей способности квадратичной функции. Тем не менее, полученная полиномиальная модель адекватна исходным данным, а ее параметры значимы на уровне значимости 12 %; наименее значимым оказался линейный член.

Из формулы (7) — см. рис. 8 — следует, что максимальная норма накопления в 17,3 % в исследуемом периоде соответствует темпам инфляции в 8,5 %. Данная точка является точкой максимума построенной квадратичной функции, несмотря на то, что наблюдаемые значения нормы накопления в пределах исследуемого периода по целому ряду лет были несколько выше рассчитанного максимума.

В качестве третьего параметра, связь которого с инфляцией (P) мы исследовали, был взят социально-экономический параметр — уровень безработицы (U). Связь между ними, именуемая кривой Филлипса, в теории в краткосрочном периоде обычно описывается как обратная, хотя на долгосрочном горизонте может быть и прямой. В реальности же эта связь может и не быть монотонной, что подтверждается графиком, представленным на рис. 9 (рассчитано и построено по данным Федеральной службы государственной статистики [26, 29]).

Как видим, эта связь нелинейна и хорошо аппроксимируется с помощью полинома третьей степени: изменение уровня цен на 63,7 % объясняет

вариацию уровня безработицы, функция (8) адекватна исходным данным и все ее параметры значимы на уровне значимости 5 %.

Естественно, одна из целей макроэкономической политики — удержание безработицы на низком уровне, т. е. в данном случае из двух экстремальных точек нас интересует именно та, в которой достигается минимум кубической функции, с координатами (7,381; 5,278). Это значит, что при годовых темпах инфляции вблизи значения 7,38 % уровень безработицы должен быть минимальным и составлять около 5,29 %. Это наименьшее значение темпа инфляции из всех, вычисленных ранее и оптимизирующих значение какого-либо макроэкономического параметра. Таким образом, мы определились с внутренним радиусом «бублика» по темпам инфляции.

Еще одним направлением, которое отражает исследование возможных границ инфляции, стало ее влияние на межрегиональную дифференциацию. Как было показано в работе [23], связь этих параметров за 2005—2015 гг. (по данным, представленным на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики) описывается формулой:

$$X = 0,22P^2 - 5,4P + 19D + 42,3, \quad (9)$$

где X — уровень межрегиональной дифференциации, измеряемый показателем дисперсии приращений физического объема производства в регионах, P — годовой темп прироста общего уровня цен, представленного дефлятором ВВП, D — фиктивная переменная, равная 1 в 2007 г. и 0 — в остальные годы.

Для модели (9) $R^2 = 0,76$, модель в целом адекватна исходным данным, а все ее параметры значимы на уровне значимости 5 %. Координаты точки экстремума (12,55; 8,3), т. е. минимальный уровень дифференциации наблюдался при темпе инфляции 12,55 % в среднем за рассматриваемый сред-

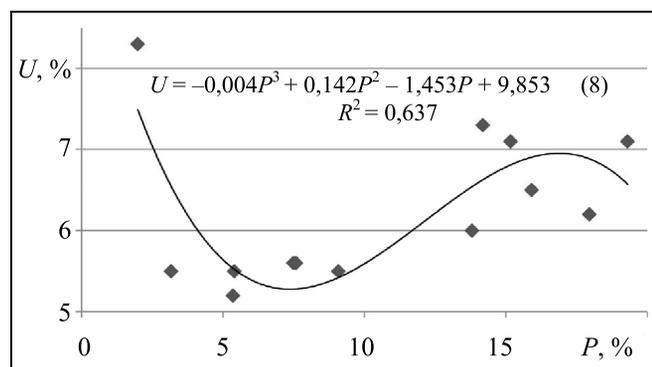


Рис. 9. Связь между уровнями безработицы (U) и инфляции (P) в России за период 2005—2017 гг.

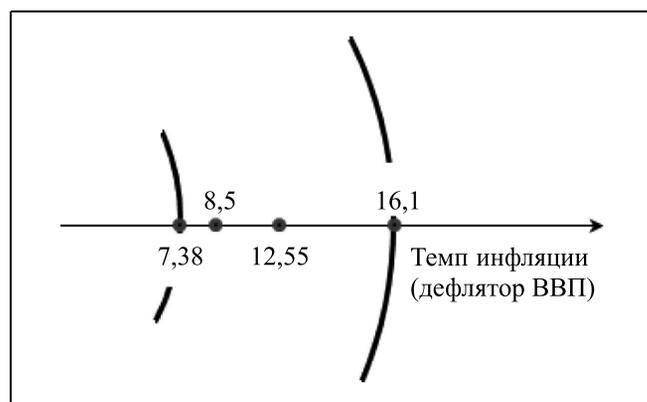


Рис. 10. Границы «бублика» по экономическому параметру темпа инфляции в России за 2001—2018 гг.

несрочный период. Обратим внимание, что инфляция, которая значительно превышала указанное значение или была существенно ниже него, приводила к дальнейшему углублению экономического расслоения регионов.

Итак, нами были определены координаты для построения основных очертаний «бублика» по одной из осей, характеризующих экономические параметры (см. рис. 4), а именно — по оси уровня инфляции. В соответствии с ними можно представить эту часть бублика так, как это изображено на рис. 10. Стоит оговориться, что приведенные точки получены за разные периоды в связи с неполнотой имеющихся данных, но в целом соответствуют указанному временному диапазону.

Крайние точки на рис. 10 соответствуют экстремумам, характеризующим минимальный уровень безработицы и максимальные темпы роста ВВП, внутренние точки — максимальной норме накопления и минимальной межрегиональной дифференциации.

Впрочем, эти границы могут смещаться, а сам «бублик» — деформироваться в зависимости от выбранных оптимизационных факторов для данного параметра, а также с течением времени, как это предполагается, например, по темпам прироста ВВП (см. рис. 7, б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Для экономической науки традиционна постановка проблем, связанная с поиском экстремальных, наилучших (в том или ином смысле) значений определенных параметров. Это касается как макроэкономических пропорций, так и микроэкономических задач, выражающих логику экономического выбора агента, который максимизирует свою функцию полезности.

Помимо предположений об излишней информированности агента, принимающего решения, подобный ход рассуждений неявно предполагает и факт неизменности его предпочтений, что, разумеется, не соответствует действительности. Важный момент, в значительной мере обесценивающий практическую применимость поиска «оптимальных» решений, заключается в том, что критерии экономического выбора изменяются в ходе самого этого выбора.

Аналогичные рассуждения легко проецируются и на макроуровень. Принимая решения, правительство исходит из меняющихся во времени предпочтений, поэтому искомое оптимальное решение, даже если оно будет найдено, может быть реализовано на практике лишь с некоторым лагом, а между тем, соображения, принимавшиеся в расчет при его поиске, уже претерпели изменения.

В реальной жизни разумно исходить не из целей оптимизации, а из логики удержания важных параметров в пределах определенного интервала допустимых значений. Это напоминает жизнь биологических объектов (например, человека), которая может протекать лишь при определенных соотношениях температуры воздуха, его влажности, содержания кислорода, давления и прочих критических для жизни параметров. По каждому из этих параметров существует определенный интервал, в рамках которого жизнь человека комфортна, а при существенном выходе за эти пределы она просто невозможна. При этом рассуждения о том, какая температура воздуха «оптимальна» для человека — плюс 18 °C или, например, плюс 22 °C — выглядят не слишком конструктивно.

Нечто подобное имеет место и для экономических систем. Например, нельзя однозначно утверждать, каков оптимальный объем денежной массы для макросистемы (даже при условии, что мы хорошо понимаем, что это такое, и исходим из конкретной методики расчета, например, агрегата M2). Объем денежной массы, при котором имеет место самая низкая инфляция (о логике его оценки см. работы [24, 30]), не совпадает с объемом денежной массы, при котором максимален темп роста ВВП.

Естественно, объем денежной массы, минимизирующий темп инфляции, как правило, намного меньше, чем объем денежной массы, максимизирующий темп роста ВВП. При минимально возможных темпах инфляции экономика остается недомонетизированной: она стабильна, но это скудная стабильность (*lean stability*). А наша задача — перейти к изобильной, динамичной стабильности, к устойчивому росту, и все возможности в сегодняшней экономике России для этого есть [31, 32].

Вследствие проводимой Центробанком политики таргетирования темпов инфляции на уровне 4 % и проводимой правительством политики де-

монетизации экономики долгосрочная огибающая смещается в сторону более низких значений инфляции и приращений ВВП, т. е. регрессионный анализ позволяет обнаружить и количественно выразить факт дефляционного давления на экономику, который руководство Центробанка предлагает считать «новой нормальностью» и благодаря которому экономика России находится на грани рецессии.

Таким образом, рассматриваемый в данной статье подход превосхищает определенное смещение тренда в постановке задач управления экономическими системами: от оптимизационных задач следует переходить к выявлению и оценке интервала допустимых значений параметров.

Этот тренд касается не только макроэкономических систем (стран и регионов), но и объектов микроэкономических, находящихся на уровне предприятий и домохозяйств.

Для микроэкономических задач возникают другие «бублики», аналогичные представленным на рис. 4 и 5, а входящие в них параметры характеризуют устойчивость и безопасность микроэкономического объекта (агента, принимающего решения, — АПР). Разумеется, для каждого АПР, вообще говоря, существует собственный бублик, включающий в себя важные именно для него показатели, каждый из которых характеризуется определенным, критичным для этого АПР интервалом значений. Например, подобно показателям финансовой устойчивости для предприятий, параметр, выражающий уровень долговой нагрузки домохозяйств, следует признать критически важным (разумеется, для тех домохозяйств, для которых долговая проблема в принципе существует), в особенности в периоды неблагоприятных изменений экономической конъюнктуры, когда проблема «плохих долгов» обостряется.

Привлекательность «принципа бублика» (принципа допустимых интервалов значений) по сравнению с традиционным (оптимизационным) взглядом на динамику количественных параметров определяется несколькими обстоятельствами. Отметим наиболее важные из них:

— понимание множественности оптимальных значений параметров: вместо наличия «единственно верного» оптимального решения имеем целый спектр оптимальных в каком-то смысле состояний, и это соответствует множественности целей, которых мы хотим достичь; т. е. мы не решаем задачу многокритериальной оптимизации, а решаем экстремальную задачу по каждому из интересующих нас критериев и предлагаем интервал оптимальных значений;

— понимание универсальности ситуаций, когда оптимум лежит посередине: «слишком большие» и «слишком малые» значения параметра не могут



быть оптимальными по разным причинам, и это касается не только экологии и не только экономики, но и, вообще говоря, очень многих аспектов жизни самых различных сложных динамических систем (как правило, эти системы стремятся одновременно к достижению нескольких различных целей, каждая из которых претерпевает изменения со временем);

— понимание современных (весьма близких к реальности) представлений об устойчивости и безопасности динамических систем, удерживающихся в оптимальных интервалах по целому ряду значимых для развития параметров;

— понимание изменчивости экстремальных значений и даже интервалов этих экстремальных значений во времени, а также набора параметров, по значениям которых можно судить об успешности и эффективности функционирования и развития сложной системы.

В данной области открывается серьезное поле для дальнейших исследований как на макро-, так и на микроуровне, причем эти исследования могут проводиться с помощью различных инструментов интеллектуального анализа данных: имитационных моделей, регрессионных моделей, нейросетей и пр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. — М.: Прогресс, 1994. — 303 с. [Meadows, D.L., Meadows, D.L., Randers, J. The limits to growth. — Moscow: Progress, 1994. — 303 p. (In Russian)]
2. Лавров Е.И., Капогузов Е.А. Экономический рост: теории и проблемы: учебное пособие. — Омск: Изд-во ОмГУ, 2006. — 214 с. [Lavrov, E.I., Kapoguzov, E.A. Economic growth: theories and problems: study guide. — Omsk: Publishing house of OmSU, 2006. — 214 p. (In Russian)]
3. Rockström, J., Steffen, K., Noone, A., et al. A safe operating space for humanity // Nature. — 2009. — Vol. 461. — P. 472—475. — DOI: 10.1038/461472a.
4. Ахундова О.В., Коровкин А.Г., Королев И.Б. Взаимосвязь динамики ВВП и безработицы: теоретический и практический анализ // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. — 2005. — Т. 3. — С. 471—495. [Akhundova, O.V., Korovkin, A.G., Korolev, I.B. The relationship between the dynamics of GDP and unemployment: a theoretical and practical analysis // Scientific works: Institute of National Economic Forecasting RAS. — 2005. — Vol. 3. — P. 471—495. (In Russian)]
5. Cuaresma, J.C. Okun's Law revisited // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. — 2003. — Vol. 65. No 4. — P. 439—451.
6. Ibragimov, M., Ibragimov, R. Unemployment and output dynamics in CIS countries: Okun's Law revisited // Applied Economics. — 2017. — Vol. 49, No. 34. — P. 3453—3479. — DOI: 10.1080/00036846.2016.1262519.
7. Raworth, K. A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut? Oxfam Discussion Paper. — Oxford (UK): Oxfam GB, 2012. — 26 p.
8. URL: <https://www.kateraworth.com/doughnut/>.
9. Handy, C. Finding sense in uncertainty // Rethinking the Future / Ed. by R. Gibson. — L.: Nicholas Brealey Publishing, 1996. — P. 17—33.
10. URL: <https://container-solutions.com/space-beyond-culture/>.
11. URL: <https://medium.com/@AlexLemille/safe-just-circular-principles-73586e4089be>.
12. Трунин С.Н., Кузнецов П.И., Ларионова А.А. Внедрение безотходного производства — ключевое направление перехода к устойчивому развитию // Аудит и финансовый анализ. — 2008. — № 1. — С. 461—463. [Trunin, S.N., Kuznetsov, P.I., Larionova, A.A. The introduction of waste-free production — the key direction of the transition to sustainable development // Audit and financial analysis. — 2008. — No. 1. — P. 461—463. (In Russian)]
13. Медведева З. Логистика безотходного производства в агропромышленном комплексе // Логистика. — 2007. — № 3. — С. 14—15. [Medelyaeva, Z. Logistics of waste-free production in the agro-industrial complex // Logistics. — 2007. — No. 3 — P. 14—15. (In Russian)]
14. Andersen, M.S. An introductory note on the environmental economics of the circular economy // Sustainability Science. — 2006. — Vol. 2 (1). — P. 133—140. — DOI: 10.1007/s11625-006-0013-6.
15. Пахомова Н.В., Пухтер К.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. — 2017. — Т. 33, вып. 2. — С. 244—268. [Pakhomova, N.V., Richter, K.K., Vetrova, M.A. Transition to a circular economy and closed supply chains as a factor for sustainable development // St. Petersburg University Journal of Economic Studies. — 2017. — Vol. 33, iss. 2. — P. 244—268. (In Russian)]
16. Ратнер С.В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // Инновации. — 2018. — № 9 (239). — С. 29—37. [Ratner, S.V. Circular economy: theoretical foundations and practical applications in the field of regional economics and management // Innovation. — 2018. — No. 9 (239). — P. 29—37. (In Russian)]
17. Александрова В.Д., Абрамова О.А. Анализ опыта Китая по переходу на циркулярную экономику // Синергия Наук. — 2018. — № 24. — С. 126—135. [Aleksandrova, V.D., Abramova, O.A. Analysis of China's experience in the transition to a circular economy // Sciences' synergy. — 2018. — No. 24. — P. 126—135. (In Russian)]
18. Юдин А.Г., Потанов И.И. Кризис с отходами: европейский выход — «циркулярная экономика» // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. — 2018. — № 4. — С. 166—171. [Yudin, A.G., Potanov, I.I. Waste crisis: European exit — «circular economy» // Scientific and technical aspects of environmental protection. — 2018. — No. 4. — P. 166—171. (In Russian)]
19. Сербулова Н.М., Городнянская А.С., Канурный С.В. Барьеры на пути перехода к циркулярной экономике // Экономика и предпринимательство. — 2018. — № 3 (92). — С. 978—983. [Serbulova, N.M., Gorodnyanskaya, A.S., Kanurnyi, S.V. Barriers to the transition to a circular economy // Economy and entrepreneurship. — 2018. — No. 3 (92). — P. 978—983. (In Russian)]
20. URL: <https://www.nv-online.info/2018/12/17/kak-sootnositsya-srednyaya-pensiya-s-zarplatoj-u-nas-i-za-rubezhom.html>.
21. Горидько Н.П. Моделирование темпов инфляции, не замедляющих экономический рост (NSEGRI), для экономики России // Друckerовский вестник. — 2016. — № 3. — С. 78—88. — DOI: 10.17213/2312-6469-2016-3-78-88. [Goridko, N.P. Modeling inflation rates that do not slow down economic growth (NSEGRI) for the Russian economy // Drucker Bulletin. — 2016. — No. 3. — P. 78—88. — DOI: 10.17213/2312-6469-2016-3-78-88. (In Russian)]
22. Goridko, N.P., Nizhegorodtsev, R.M. Non-slowng economic growth rate of inflation (NSEGRI): regression modelling // IFAC-PapersOnLine. — 2016. — Vol. 49, iss. 12. — P. 283—288. — DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-6-4.

23. *Goridko, N.P.* Influence of the Central Bank's anti-inflationary policy on Russia's economic development // Journal of the Ural State University of Economics. — 2018. — Vol. 19, No. 6. — P. 51–61.
24. *Горидько Н.П.* Регрессионное моделирование инфляционных процессов: монография. — М.: РосНОУ, 2012. — 248 с. [*Goridko, N.P.* Regression modeling of inflationary processes: monograph. — Moscow: RosNOU, 2012. — 248 p. (In Russian)]
25. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab1.htm.
26. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab4.htm.
27. *Инвестиции в России. 2017: Стат. сб./ Росстат. М., 2017. — 188 с. [Investitsii v Rossii. 2017: Stat. sb./ Rosstat. Moscow, 2017. — 188 s. (In Russian)]*
28. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/invest.pdf.
29. URL: <https://visasam.ru/russia/rabotavrf/bezrabotica-v-rossii.html>.
30. *Горидько Н.П., Нижегородцев Р.М.* Модели зависимости темпов инфляции от объема денежной массы: регрессионный анализ нелинейной динамики // Экономическая наука современной России. — 2013. — № 1. — С. 39–46. [*Goridko, N.P., Nizhegorodtsev, R.M.* Models of dependence of inflation on the amount of money: regression analysis of nonlinear dynamics / Economics of contemporary Russia. — 2013. — No. 1. — P. 39–46. (In Russian)]
31. *Глазьев С.Ю.* Экономика будущего. Есть ли у России шанс? («Коллекция Изборского клуба»). — М.: Книжный мир, 2016. — 640 с. [*Glazuev, S.Yu.* Economy of the future. Does Russia have a chance? («Izorsk club collection»). — Moscow: Book world, (2016). — 640 p. (In Russian)]
32. *Глазьев С.Ю.* Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. — М.: Книжный мир, 2018. — 765 с. (Изборский клуб). [*Glazuev, S.Yu.* Shift into the future. Russia in the new technological and world-wide structures. — Moscow: Book world, 2018. — 765 p. (Izorsk club) (In Russian)]

Статья представлена к публикации руководителем РРС М.И. Гераскиным.

Поступила 19.05.2019.

Принята к публикации 17.06.2019.

Горидько Нина Павловна — канд. экон. наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Российский университет дружбы народов, г. Москва, ✉ horidko@mail.ru,

Нижегородцев Роберт Михайлович — д-р экон. наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва, ✉ bell44@rambler.ru.

THE PRINCIPLE OF PERMISSIBLE INTERVALS AND EXTREME CHALLENGES IN ADJUSTMENT FOR MACROECONOMIC SYSTEMS

N.P. Goridko^{1,2}, R.M. Nizhegorodtsev^{1,3,#}

¹ V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² RUDN University, Moscow, Russia

³ Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

✉ horidko@mail.ru, # bell44@rambler.ru

Abstract. The article substantiates the fruitfulness of the application of the principle of permissible intervals for the study of dynamics of macroeconomic systems. On the basis of achievements of predecessors, the authors trace the cognitive trend, in which the formulation and solution of traditional extreme problems associated with the optimization of the values of key macroparameters becomes insufficient — this is only the first step to identify the range of acceptable, sustainable values of those parameters. The application of the principle of permissible intervals is illustrated by the example of such a key indicator as the annual inflation rate for the Russian economy for the period 2001–2018. Based on the regression analysis of time series, middle-run trends are constructed, expressing the functional relationship between the annual rate of inflation and some macroeconomic parameters. Comparing the obtained extreme points, we come to the fact that the permissible values of the annual rate of inflation should be maintained, tend to lie in the range of 7,38 % and 16,10 %. In addition, studying the middle-run dependencies between the inflation rate and annual GDP increments found by the method of moving intervals, we combine the extreme points of the middle-run trends into one dynamic series and find a long-run envelope of those trends. In conclusion, the connection of the principle of permissible intervals with the tasks of ensuring the stability and security of economic systems is discussed, the advantages of this principle in comparison with the traditional optimization problems are shown, and the directions of further research in this area are outlined.

Keywords: principle of permissible intervals, economic dynamics, regression analysis, macroeconomic adjustment, rate of inflation, economic growth, extreme challenges.