

ECONOMIC SCIENCES

УДК 338.24

RESEARCH OF THE PROBLEM OF ANALYZING THE PROPERTIES OF THE ECONOMIC SYSTEM OF THE STATE

Verigo A.

*Candidate of Economic Sciences, associate professor,
associate professor of the banking economics department of the Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА СВОЙСТВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВА

Вериго А.В.

*кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры банковской экономики Белорусского государственного университета, г. Минск,
Республика Беларусь
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13617663>*

Abstract

The article reveals the content of one of the fundamental problems of system research – the problem of analyzing the properties of the state economic system as a large, complex, multi-parametric, multi-connected, dynamic structure. The theoretical basis for writing the article was the modern achievements of leading scientists in the theory of management, theoretical foundations of system research, national economy. The paper investigates the content of properties of the state economic system, systematizes them depending on the level of aggregation and the type of identifier, and identifies the problems of property analysis.

Аннотация

В статье раскрыто содержание одной из фундаментальных проблем системных исследований – проблемы анализа свойств экономической системы государства как большой, сложной, многопараметрической, многосвязной, динамической структуры. Теоретическим базисом для написания статьи явились современные достижения ведущих ученых по теории управления, теоретическим основам системных исследований, национальной экономике. В работе исследовано содержание свойств экономической системы государства, проведена их систематизация в зависимости от уровня агрегированности и вида идентификатора, выявлены проблемы их анализа.

Keywords: systems research; dynamic system; economic system of the state; system properties.

Ключевые слова: системные исследования; динамическая система; экономическая система государства; свойства системы.

Введение. Системные исследования являются основой эффективного управления, в том числе национальной экономикой. Они позволяют всесторонне изучить взаимосвязь элементов системы, оценить и минимизировать внешнее воздействие на систему, обеспечить необходимые показатели качества управления, разработать оптимальные инструменты государственного регулирования экономикой. В современной экономической и научной литературе широко изучены вопросы функционирования, анализа и прогнозирования экономики государства. В разработку данных вопросов внесли большой вклад научные труды Шимова В.Н., Короткевича А.И., Лапко Б.В., Ясинского Ю.М., Гагулиной Н.Л., Новиковой И.В., Куракова Л.П., Ойкена В., Блауберга И.В., Юдина Э.Г., Шюллера А, Крюссельберга Х.Г., Ноздрина Плотниченко М.И., Фоломьевой А.Н. и др. (более подробно Вериго А.В. [1]). Однако, в виду динамично меняющихся условий функционирования национальной экономики, требует более глубокой проработки проблема, связанная с оценкой теку-

щего и прогнозного (желаемого) состояния экономической системы, в том числе аспекты идентификации и анализа ее свойств. Развитие данного направления будет способствовать совершенствованию методического инструментария оценки состояния экономики и повышению качества управленческого воздействия на сложную систему, большинству элементов которой свойственна нелинейность характеристического уравнения.

Основная часть. «Системой ... называется целостная совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, обладающая свойствами, которые не сводятся к свойствам этих элементов и не выводятся из них» [2, с. 22]. Объектом исследования выступает экономическая система государства, представляющая собой сложную систему, включающую множество самостоятельных подсистем, связанных между собой устойчивыми связями. Обобщая существующие определения экономической системы, можно отметить, что она охватывает «элементы хозяйствования, ... экономические отношения, ... экономические условия функционирования» [1].

Экономическая система – это искусственно созданный объект, его функционирование всегда подвергается управлению. Вопрос состоит лишь в направлении, силе, виде и частоте управленческого воздействия. Структура системы изначально описывается в свободном движении с актуальными ее характеристиками. При этом осуществляется постоянный мониторинг (процесс наблюдения, регистрации, контроля) за состоянием системы при всех ее свободных и вынужденных движениях и реакциях. Для каждого из описанных состояний системы характерны свои отличительные свойства, являющиеся базисом качественного управления ее с целью нейтрализации (минимизации влияния) негативных факторов и достижения желаемого состояния системы.

«Формирование и функционирование экономических систем подчиняется общим и частным законам» [3, с. 23], которые формируют ее свойства. В теории системных исследований «проблема анализа свойств системы» [2, стр. 35] была всесторонне раскрыта В.Н. Калининым. Проведем адаптацию и развитие данного подхода применительно к изучению экономической системы государства как объекта управления.

Для системного представления материала разделим свойства экономической системы государства на две условные группы:

- структурные свойства системы («анализ структуры системы» [2, стр. 35]);
- динамические свойства системы, охватывающие: 1) «исследование свободных движений и реакций системы» [2, стр. 35], имеющие место «при отсутствии возмущений» [2, с. 99]; 2) «исследование вынужденных движений и реакций системы ... обусловленных формируемыми ... управляющими воздействиями» [2, стр. 35]. Динамические свойства включают все аспекты изучения текущего и прогнозного состояния системы, ее наблюдаемости, управляемости и устойчивости.

В зависимости от уровня агрегированности и вида идентификатора внутри выделенных групп решаются следующие задачи анализа свойств динамической системы:

1. *Структурный анализ системы.* Предполагает анализ таких свойств как: «целостность», «структурность» [2, с. 22], «связность, конфигурация, однородность (неоднородность) элементов системы» [2, с. 35]; «целенаправленность...; открытость... завершенность» [3, с. 23]; организованность; функциональность (проявление определенных свойств); иерархичность («системы, функционирующие как единое целое на одном уровне, функционируют как части системы более высокого уровня» [4, с. 7]).

Исследуем основные аспекты структурного анализа системы.

Целостность системы означает, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы, которая достигается посредством определенных взаимосвязей и взаимодей-

ствий элементов системы, т.е. это такая совокупность элементов «в рамках которой проявляются системные синергетические эффекты» [4, с. 7].

Структурность – это упорядоченность системы, определенный набор и расположение элементов со связями между ними. «Структура экономической системы – это совокупность элементов и их устойчивых связей, обеспечивающих целостность системы и тождественность ее самой себе» [3, с. 29]. При структурном анализе экономической системы можно руководствоваться одним из двух подходов понимания ее структуры. В соответствии с первым «различают воспроизводственную, социальную, отраслевую, территориальную (региональную) структуры национальной экономики и ее инфраструктуру» [5, с. 31-32; 3, с. 29]. Второй подход предполагает ее изучение «по факторам производства» [5, с. 33]: труд, земля, капитал. Каждый иерархический уровень может включать дополнительные задачи анализа, отражающие их специфические свойства. Для более глубокого структурного анализа также исследуются «строение ...внутренности (ядра) системы», «строение ее полюсов (входного и выходного)» и «взаимосвязи полюсов со средой, полюсов со внутренностью системы» [2, с. 35].

Ядро системы – это объекты высшего порядка со всевозможными уровнями его защиты (системообразующие банка, приоритетные виды экономической деятельности и др.) Исследование ядра системы предполагает изучение системообразующих экономических агентов, явлений и процессов. Основными задачами его анализа являются: исследование и оценка теоретико-функциональных и количественных характеристик элементов системы; идентификация и систематизация открытых и скрытых экономических агентов, явлений и процессов; идентификация направлений и видов связей элементов внутри системы и пары «система-среда». Наибольшую сложность представляют поиск экстремумов показателей, обеспечивающих устойчивое и эффективное развитие национальной экономической системы, а также обоснование допустимого уровня их отклонений и колебаний.

Структурный анализ экономической системы возможен «с помощью агрегирования... Основными агрегатами являются: макроэкономические агенты, макроэкономические рынки, макроэкономические взаимосвязи, макроэкономические показатели» [4, с. 44]. Как верно подчеркнула Гагулина Н.Л., экономические агенты наряду с механизмами координации их деятельности «доминируют по отношению к остальным механизмам и отличаются устойчивостью» [3, с. 23].

Согласно действующему законодательству Республики Беларусь, экономическая система включает две сферы (производства, услуг) и соответствующие им виды экономической деятельности, объединяющиеся в секторы экономики. «Институциональные единицы группируются в следующие секторы: нефинансовых корпораций, финансовых корпораций, государственного управ-

ления, домашних хозяйств, некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства» [6, с. 16].

На рисунке 1 представлена динамика выпуска товаров (услуг) в разрезе сфер экономической деятельности (сферы производства и сферы услуг).

Как видно из рисунка, наблюдается устойчивая тенденция роста объема выпуска товаров и услуг в обеих сферах экономики.

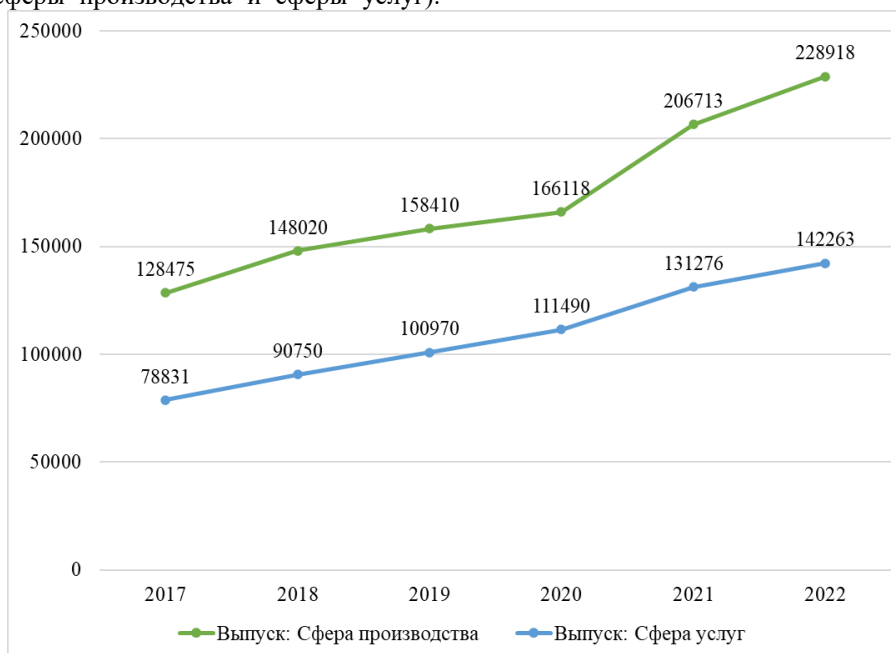


Рисунок 1. Динамика выпуска товаров (услуг) в разрезе сфер экономической деятельности, млн руб.

Примечание. Составлено автором на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [6].

Далее на рисунке 2 представлена динамика выпуска сферы производства в разрезе секторов экономики: нефинансовые корпорации, домашние хозяйства, государственное управление. Как видно, наблюдается устойчивая положительная тенденция изменения показателей. Наибольшие темпы роста

были достигнуты: по сектору «Нефинансовые корпорации» – в 2021 г. (124,89%); по сектору «Домашние хозяйства» – в 2022 г. (148,64%); по сектору «Государственное управление» – в 2019 г. (156,82%).

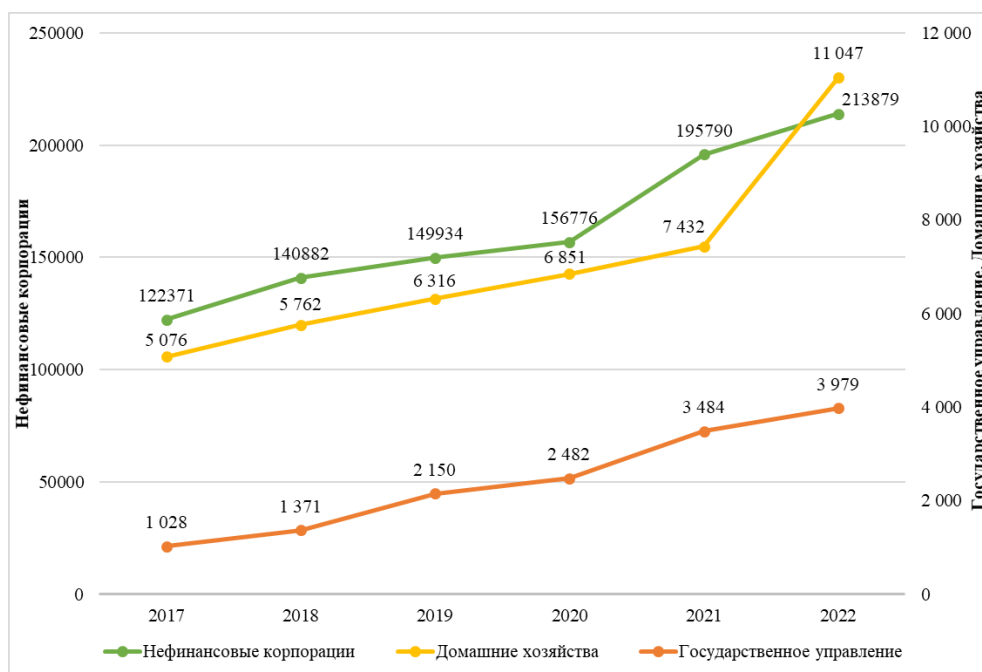


Рисунок 2. Динамика выпуска сферы производства в разрезе секторов экономики (нефинансовые корпорации, домашние хозяйства, государственное управление), млн руб.

Примечание. Составлено автором на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [6].

Ниже, на рисунке 3 представлена динамика выпуска сферы услуг в разрезе секторов экономики: нефинансовые корпорации, государственное управление, домашние хозяйства, финансовые корпорации. Все сектора экономики сферы услуг де-

монстрируют положительную тенденцию изменения показателя. Наибольшие темпы роста были обеспечены в 2021 г по секторам «Домашние хозяйства», «Нефинансовые корпорации» (121,82% и 118,98% соответственно), в 2022 г по сектору «Финансовые корпорации» (144,65%).

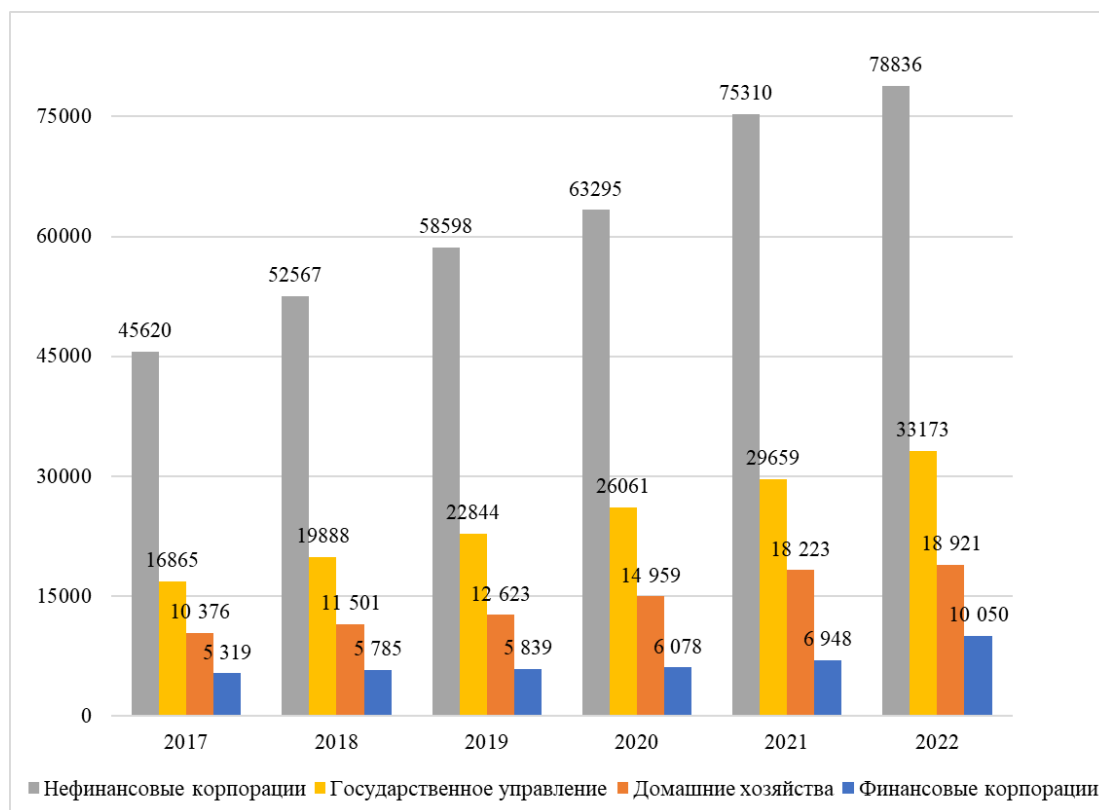


Рисунок 3. Динамика выпуска сферы услуг в разрезе секторов экономики (нефинансовые корпорации, государственное управление, домашние хозяйства, финансовые корпорации), млн руб.

Примечание. Составлено автором на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [6].

Все сферы и секторы экономики, также как и макроэкономические рынки являются основными агрегатами экономической системы государства. Состояние равновесия на каждом из них находится в тесной взаимосвязи друг с другом, как следствие, важным вопросом является определение ее силы и направления.

2. *Анализ состояния системы (текущего, желаемого, прогнозного).* Включает анализ таких свойств как: наблюдаемость [2, с. 99], идентифицируемость элементов системы и ее взаимодействия с внешней средой, гибкость, эластичность (чувствительность).

При исследовании первых двух свойств необходимым и достаточным условием является исследование системы в свободном ее движении.

Для практической реализации свойства «наблюдаемость» экономической системы необходимо:

- наличие объективной и достаточной исходной аналитической информации (нормативной, статистической, учетной, финансовой и др.), а также соответствующего теоретического и методологического инструментария для ее интерпретации;

- системность и оптимальность нормативного правового регулирования деятельности всех субъектов экономики;

- объективность отражения и регистрации экономических процессов и явлений;

- качественная оценка ненаблюдаемой экономики и определения ее места (доли) в основных макроэкономических показателях, характеризующих эффективность и устойчивость функционирования национальной экономической системы.

Идентифицируемость элементов системы и ее взаимодействия с внешней средой – исследовательский процесс, который предполагает поиск и выявление отличительных признаков, качественных и количественных характеристик параметров, оказывающих существенное влияние на функционирование экономики государства (элементов системы) и взаимодействия ее со средой.

Свойства «гибкость» и «чувствительность» наиболее полно себя проявляют при сравнительном анализе свободного и вынужденного движения системы.

«Гибкость может рассматриваться как приспособляемость к условиям среды (адаптивная гибкость), ...или поведения системы в результате определенного воздействия на нее (нормативная гибкость)» [7]. Исследование гибкости системы предполагает изучение ее предела – «критические значения параметров системы, превышение которых ведет к ее качественной перестройке» [7]. Следствием последнего является адаптация и (или) изменение свойств системы.

Чувствительность системы (ее элементов) может быть оценена тремя качественными характеристиками: низкая, средняя, высокая, которые отражают соответствующий им уровень риска. Для целей управления будут приняты во внимание две последние характеристики.

Данный подход нам позволит идентифицировать:

- слабые стороны системы и на этой основе разработать соответствующий методологический инструментарий для активации защитных функций и реализации превентивных механизмов. Последние могут как полностью устранять отрицательные последствия, так и минимизировать их влияние;

- входные и выходные полюса для наиболее оптимального управляющего воздействия.

3. *Анализ устойчивости системы* («устойчивость» [2, с. 99]), в том числе к «внешним воздействиям» [3, с. 23].

Понятие устойчивости включает субъектно-объектные характеристики системы. Устойчивость должна проявляться как на уровне экономических агентов (рынков, институциональных единиц и др.) и механизмов координации их деятельности, так и на уровне экономических отношений, которые выражаются в формировании соответствующих показателей (параметров) и их тенденциях.

При анализе устойчивости экономической системы и оценке характеризующих ее параметров (экстремумов функций), необходима их детализация по трем направлениям: в исходном, переходном (переходная характеристика системы – включает временной интервал от начала регулирующего воздействия на систему до ее выхода к устойчивым заданным параметрам); итоговом (результативном) состоянии системы.

Одной из характеристик устойчивости системы является ее способность к самостабилизации – «стремление к динамическому балансу между внутренними элементами и внешней средой, даже в случаях нарушения устойчивого равновесия» [4, с. 7].

Оценка свойства «устойчивость» включает изучение:

- характеристик управляющих сигналов, применяемых регулятором к системе в соответствии с заданным качеством управления. Регуляторы следят за изменением параметров объекта управления (непосредственно, либо с помощью наблюдателей) и реагируют на их не желаемые изменения (отклонения) посредством разработанных алгоритмов управления. Наиболее проблемным остается вопрос выбора параметров управления;

- переходного состояния системы – реакции динамической системы на приложенное к ней управленческое воздействие с момента управленческого воздействия до заданного значения. Изучение данных процессов является важным этапом в процессе анализа динамических свойств и качества рассматриваемой системы;

- методов и инструментов корректирующего воздействия, применяемых регулятором при отклонении параметров от заданных значений и обеспечивающих необходимые свойства этой системы, устойчивое и качественное ее функционирование;

- наличия (отсутствия) необходимости перерегулирования системы – определяется величиной первого выброса, как правило, измеряется в процентах.

- типа обратной связи после применения регулирующего воздействия (положительная, отрицательная). Отрицательная обратная связь уменьшает влияние внешнего воздействия на систему и делает ее более устойчивой к случайному изменению параметров.

Параметрами макроэкономического регулирования, отражающими устойчивость развития экономики, могут являться: «национальное производство и национальный продукт; совокупный спрос и совокупное предложение, уровень безработицы и инфляции; общий уровень цен и доходов, экономический рост» [4, с. 5]; различные *количественные пропорции* между макроэкономическими показателями: «общеекономические»; «межотраслевые»; «внутриотраслевые»; «межрегиональные»; «межгосударственные» [4, с. 37]; *темпы роста* ВВП, валовой добавленной стоимости, валового национального дохода, валового сбережения, чистого кредитования (чистого заимствования); *структура* выпуска, валовой добавленной стоимости, распределения первичных доходов, источников финансирования операций с капиталом, внешнеэкономических связей; *уровень* инфляции и уровень безработицы и т.д.

4. *Анализ управляемости системы* («управляемость» [2, с. 99]),

Предполагает анализ таких свойств как: «неаддитивность» [2, с. 22], т.е. несводимость к свойствам частей [8]; «эмерджентность» [2, с. 22], синергичность, инерционность. Отличительными характеристиками последних двух категорий является следующее: «эмерджентность – это несоответствие цели... (системы) с целями ее частей, а синергичность – это совпадение направленности действий и усилий в системе» [9], т.е. «эмерджентность относится к явлениям, а синергия к процессам» [10]. Наличие интегрированных качеств показывает, что свойства системы хотя и зависят от свойств элементов, но не определяются ими полностью.

На управляемость системы оказывают влияние следующие характеристики:

- идентифицируемость точек входа (воздействия) на систему и соответствующих им реакций;
- связность элементов системы;
- типы взаимодействия со средой;

- уровень устойчивости состояния экономической системы при отсутствии возмущающего воздействия;

- уровень инертности системы;

- гибкость реакции системы на управляющие воздействия с учетом установленных регулятором качественных и количественных ограничений, а также приоритетных целей развития экономики государства. Управляющее воздействие может осуществляться по трем направлениям: рост, поддержка текущего состояния, уменьшение влияния негативных факторов. Оно должно быть нацелено на решение ряда сложностей. Кушили В.И. и Фоломьев А.Н. различают несколько видов сложности экономических систем [11, с. 26]: «структурная сложность», «функциональная сложность», «сложность выбора поведения в многоальтернативных ситуациях», «сложность развития», «управленческая сложность» (более подробно [1]). Наряду с выделенными, также можно добавить идентификационную сложность, которая отражает вопросы: объективности восприятия и уровня профессионализма наблюдателя; идентификации инструмента (вида) воздействия (внутреннего и внешнего) и соответствующей именно им реакции.

- звено запаздывания, характеризующее повторение входного сигнала точно по его форме и величине, но с некоторой задержкой (сдвигом) во времени. Его оценка также важна для исследования реакции системы на воздействие;

- колебательность системы: характеризует склонность системы к колебаниям и определяется как модуль отношения амплитуд второго колебания к амплитудам первого колебания;

- доступность к управлению возмущающими воздействиями.

На основании вышеизложенного обозначим *основные проблемы анализа свойств* экономической системы государства.

Во-первых, при анализе свойств нужно учитывать тот факт, что экономическая система государства является сложной системой, большинству элементов которой свойственна нелинейность характеристического уравнения. В зависимости от характеристик нелинейных элементов экономической системы (слабые нелинейности; существенные нелинейности) разрабатывается соответствующий управленческий методический инструментарий. В случае идентификации слабых нелинейностей элементов системы, которые могут быть заменены усредненными их характеристиками, последние аппроксимируются полиномами или через аналитические однозначные функции. Возможность такого подхода обусловлена тем, что такие нелинейности незначительно влияют на динамику системы при малых изменениях входного воздействия, т.е. система ведет себя как линейная. При работе с данной группой элементов проблемной зоной является качественная идентификация входных сигналов (воздействий) на предмет малых и больших их изменений, так как в последнем случае проявляется нелинейность элементов системы. В случае существенных нелинейностей – элементы

описываются системой уравнений. Принципиально важным методическим аспектом является понимание того, что при таком типе нелинейности существенно меняются характеристики системы, обеспечивая реализацию интегративных ее свойств.

Вторая, не менее важная проблема – описание экстремумов функций, характеризующих свойства системы, и обоснование параметров их изменений (краевых условий параметров). Решение данной проблемы является основанием для разработки автоматической системы управления, которая при качественном подходе обеспечивает оперативность и эффективность функционирования системы.

Третья проблема связана с применением задач «поиска решений» нацеленных на выявление: 1) свойств, которые при определенной организации способствуют снижению энтропии (степени неопределенности) системы по сравнению с энтропией системоформирующих факторов, определяющих возможность создания системы; 2) интегративных свойств, т.е. присущих системе в целом, но не свойственных ни одному из ее элементов в отдельности.

Четвертая проблема является продолжением предыдущей и включает качественную и количественную оценку и оптимизацию таких свойств как: «неаддитивность», «эмерджентность», «синергичность». Для оценки могут быть использованы следующие методы анализа и сбора данных: дельфи, экспертной оценки, интерполяции и экстраполяции, теоретико-функционального, морфологического, структурно-логического, детерминированного, стохастического анализа и др.

Пятая проблема – контроль и регистрация динамических характеристик системы. Движение системы может быть свободным по одним направлениям (элементам) и вынужденным (внешнее воздействие (стохастическое, детерминированное); целевое управленческое воздействие) по другим, интегрируя, тем самым, свободную и вынужденную реакцию системы и, приводя ее к некоторому итоговому состоянию. При этом необходимо принимать во внимание возможность получения разной реакции динамической системы при одинаковом возмущающем воздействии ввиду различий во времени исходных ее характеристик.

Закключение. Применение предложенного подхода позволит идентифицировать устойчивые свойства национальной экономической системы и разработать соответствующий нормативный и методологический инструментарий оценки ее свойств с целью повышения качества управления и увеличения силы его воздействия. Свойства должны всесторонне отражать изучаемую систему. В этой связи, как инструмент управления, все необходимые параметры описания состояния системы должны быть наделены соответствующими характеристиками (качественными, количественными), отражающими экстремумы функций устойчивых свойств системы, а также допустимый уровень их отклонений, что позволит описать состояние экономической системы с применением математического

аппарата. При этом необходимо принимать во внимание, что в зависимости от принципа группировки элементов, могут быть образованы различные по свойствам системы, так как система определяется не только характеристикой составляющих ее элементов, но и связями между ними.

Список литературы:

1. Verigo A. Problems and directions of classification of Economic systems / A. Verigo, Wu Yizhe, D. Shparun // Danish Scientific Journal (DSJ). – 2024. – № 85. – P. 22-36.
2. Калинин, В.Н. 2013. Теоретические основы системных исследований: краткий авторский курс / В.Н. Калинин. Изд. 2, испр. и доп. – СПб: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2013. – 278 с.
3. Гагулина, Н.Л. 2015. Макроэкономика: учебник / Н.Л. Гагулина. – СПб.: РГГМУ, 2015. – 246 с.
4. Макроэкономика: учебник для вузов / Л.П. Кураков, М.В. Игнатьев, А.В. Тимирязова и др.; под общ. ред. Л.П. Куракова. – Москва: Изд-во ИАЭП, 2017. – 336 с.
5. Макроэкономика: учеб. пособие / М.И. Ноздрин-Плотницкий, Э.И. Лобкович, Л.Н. Новикова и др.; под ред. М.И. Ноздрина-Плотницкого. – Минск: Амалфея: Мисанта, 2012. – 315 с.
6. Национальные счета Республики Беларусь: стат. сборник (2024) [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет

Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_87171.

7. Белый М., Приходько В. К вопросу о гибкости организаций органического типа / М. Белый, В. Приходько // Международный журнал "Проблемы теории и практики управления". – № 4/98. – URL: https://vasilievaa.narod.ru/13_4_98.htm.

8. Юдин, Б.Г. Аддитивность и неаддитивность [Электронный ресурс] / Б.Г. Юдин // Гуманитарный портал: Концепты. Центр гуманитарных технологий, 2002–2024 (последняя редакция: 27.02.2024). – URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7243>.

9. Самойлова, Т.Д. Эмерджентность и синергичность в условиях эффективности функционирования торговой организации [Электронный ресурс] / Т.Д. Самойлова // Экономика. Финансы. Общество. – 2022. – № 1. – С. 73-84. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/emerdzhentnost-i-sinergichnost-v-usloviyah-effektivnosti-funktsionirovaniya-torgovoy-organizatsii>.

10. Лафта Дж. К. Теория организации: учебное пособие. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2003. 416 с.

11. Инновационный тип развития экономики: учебник. Изд. 2-е, доп. и перераб. / Под общ. ред. А.Н. Фоломьева. – Москва: Изд-во РАГС, 2008. – 712 с.