БЕЛОРУССКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2026. № 2. С. 74–87.
Belarusian Economic Journal. 2026. No 2. PP. 74–87.

ТРИАЛЕКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТНОГО РОСТА ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ. МЕТОДОЛОГИЯ И ВЕРИФИКАЦИЯ

Н.П. Четырбок*

Аннотация. В статье обосновывается применение триалектического метода научного познания к анализу экономических систем, раскрывается понятие триалектики, предлагается авторская триалектическая модель взаимосвязи инноваций, конкурентоспособности и экономического роста, использование которой подтвердило гипотезу о наличии синергетического эффекта между уровнем инновационного развития и конкурентоспособностью, однако только для группы стран с высоким доходом. Данная модель показывает, насколько совместное влияние факторов превышает сумму их изолированных эффектов, что обосновывает преимущество триалектического подхода для исследования экономических систем. Эмпирически подтвержденная триалектическая модель имеет ряд преимуществ при формировании экономической политики в странах с уровнем дохода выше среднего (куда входит и Беларусь): результаты обосновывают необходимость перехода от сегментированных отраслевых политик к комплексной, интегрированной стратегии, одновременно стимулирующей как инновационную активность, так и конкурентоспособность национальной экономики, причем акцент должен смещаться с поддержки отдельных факторов роста на создание системных условий для их синергетического взаимодействия, включая развитие институциональной среды, формирование инновационных экосистем и укрепление связей между научно-исследовательским сектором и бизнесом, при этом количественные оценки модели позволяют прогнозировать экономический эффект реализации такой политики. По результатам исследования автором дается определение конкурентного роста.

Ключевые слова: триалектика, диалектика, экономический рост, экономическое развитие, конкурентный рост, инновации, конкурентоспособность, синергия, экономические системы.

JEL-классификация: O49, O31, O33, C33.

DOI: 10.46782/1818-4510-2026-2-74-87

Материал поступил 16.02.2026 г.

Введение. Проблема взаимосвязи инновационного развития, конкурентоспособности и экономического роста относится к числу фундаментальных в современной экономической теории. Однако, как справедливо отмечают исследователи (Жуков, Акмаева, 2017. С. 45–46; Теняков, 2020. С. 23–25), существующие подходы к анализу данной взаимосвязи преимущественно основываются на линейных, причинно-следственных моделях, что не позволяет в полной мере отразить сложный, нелинейный характер взаимодействия указанных факторов. В этой связи возникает объективная необходимость разработки новых методологических подходов, способных адекватно описать системные эффекты в экономической динамике. При этом в основе последних должен лежать такой универсальный метод познания действительности, как «триалектика» (Марков, Четырбок, 2022. С. 139–142).

Диалектика и триалектика: методологический базис исследования. В основе диалектики как метода научного познания лежит принцип бинарной оппозиции (Гегель, 1997), а развитие понимается как процесс разреше-

* **Четырбок Наталья Петровна** (natabrest2000@gmail.com), кандидат экономических наук, доцент, Брестский областной институт развития образования (г. Брест, Беларусь); https://orcid.org/0000-0002-6688-000X

Для цитирования: Четырбок Н.П. 2026. Триалектическая модель конкурентного роста экономических систем. Методология и верификация. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 74–87. DOI: 10.46782/1818-4510-2026-2-74-87

ния противоречий между двумя противоположными началами (Энгельс, 1978). Альтернативный методологический подход – триалектика – восходит к концепции «триализма» Д. Коттингема, предложившего дополнить декартовский дуализм третьей субстанцией, обеспечивающей их системное единство (Cottingham, 1988; 1992). Триадичный подход как общее свойство логики обоснован Гегелем через триаду «бытие – сущность – идея» (Гегель, 1997. С. 414) и развит Г. Тейхмюллером (Тейхмюллер, 1994).

Принципиальное различие между методами заключается в том, что диалектика оперирует бинарными оппозициями, где синтез снимает противоречие двух начал, тогда как триалектика исследует триединые структуры, где третья составляющая выполняет функцию системообразующего синтеза, порождающего новое качество (Марков, Четырбок, 2022; Борзова, 2007). При этом диалектика рассматривается как необходимый этап, предшествующий триалектике в эволюции научного познания: от монизма через дуализм к триализму (Стрижак, 2020).

Методологическое значение для настоящего исследования состоит в применении триалектики к анализу экономических систем, что позволяет перейти от линейных причинно-следственных моделей (диалектика) к исследованию синергетического взаимодействия трех составляющих: инноваций, конкурентоспособности и экономического роста, где последний выступает эмерджентным результатом их взаимодействия.

В рамках нашего исследования разработана авторская триалектическая модель, в которой инновации, конкурентоспособность и экономический рост представлены как система взаимопроникающих элементов, при этом инновации выступают импульсом изменений, конкурентоспособность – механизмом адаптации, а экономический рост – эмерджентным результатом.

Новизна триалектического подхода проявляется в сопоставлении двух эконометрических моделей: модели с взаимодействием ($X_1 \times X_2$), проверяющей синергию, и медиационного анализа по методу Барона–Кенни (Baron, Kenny, 1986) с bootstrap-оценкой значимости косвенных эффектов ($X_1 \to X_2 \to Y$), соответствующего диалектической логике (табл. 1).

Таблица 1

Методологическая основа исследования: сопоставление диалектического и триалектического подходов

Метод	Философская основа	Проверяемая гипотеза	Математическая форма
Модель регрессии с взаимодействием факторов	Триалектика (синтез трех начал)	Синергия, эмерджентность	$Y=f(X1;X2;X1\times X2)$
Медиационный анализ	Диалектика (тезис → антитезис → синтез)	Последовательность, причинность	$X_1 \to X_2 \to Y$

Источник. Авторская разработка.

Принципиальное различие между двумя подходами может быть представлено следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение диалектического и триалектического подходов

Характеристика	Диалектический подход	Триалектический подход
Модель	Линейная (медиация)	Нелинейная (синергия)
Связи	Однонаправленные	Круговые
Вопрос	«Через какой механизм X влияет на Y?»	«При каком сочетании X_1 и X_2 возникает новый эффект в Y?»
Время	Последовательность	Одновременность
Эффект	Причинность (a*b)	Синергия $\beta_3 > 0$

$^*p < 0{,}05$; $^{**}p < 0{,}01$; $^{***}p < 0{,}001$

Источник. Авторская разработка.

Важно подчеркнуть, что триалектический подход не отрицает значимости линейных связей и медиационных эффектов. Напротив, в рамках эмпирического исследования предполагается сравнительный анализ результатов, полученных двумя методами. Если анализ медиациии позволяет выявить наличие и силу линейных опосредованных связей (что соответствует диалектическому пониманию причинности), то многофакторная регрессионная модель (модель с переменными взаимодействия) дает возможность зафиксировать синергетические эффекты, возникающие при взаимодействии факторов (что соответствует триалектическому пониманию).

Данное методологическое противопоставление может быть интерпретировано в терминах эволюции научного познания: от монизма, детерминирующего единство начал, через дуализм, раскрывающий движущие силы и механизмы развития, к триализму, дающему представление о форме, структуре и функциональной сущности процессов и явлений. Как отмечалось ранее, наука не может развиваться в рамках устоявшихся догм – в противном случае она утрачивает свою жизнеспособность. В случае триалектики речь идет не об отрицании предшествующего опыта, а о его творческом усвоении, эволюционном переходе от монизма к дуализму и далее последовательно к триализму (Стрижак, 2020. С. 12).

Структурно-функциональная архитектура триалектической модели может быть представлена следующим образом. Первая составляющая – **уровень инновационного развития** (обозначим ее X_1) как импульс изменений, при этом в данной модели они выполняют функцию генератора экономической динамики и понимаются в широком смысле – как любые целенаправленные изменения в производственных процессах, продуктах, организационных структурах и бизнес-моделях, создающие качественно новые возможности для удовлетворения общественных потребностей. В философском понимании данная категория соответствует дефиниции «возможность» – еще не реализованному, но потенциально способному к реализации состоянию системы.

Вторая составляющая – **конкурентоспособность** экономической системы (обозначим ее X_2), которая выступает механизмом адаптации и выполняет двойственную функцию: с одной стороны, она выступает фильтром, селектирующим инновационные импульсы (так как лишь те инновации, которые способны пройти проверку рынком, обеспечить создание устойчивых конкурентных преимуществ, могут претендовать на роль факторов долгосрочного роста), а с другой стороны, конкурентоспособность является адаптером, трансформирующим внешние вызовы и внутренние импульсы в конфигурацию ресурсов и компетенций, адекватную условиям конкретной экономической среды. В философском измерении данная составляющая соответствует категории «действительность» – актуально существующему, реализованному состоянию системы.

Третья составляющая – **экономический рост** (обозначим ее Y), выступает как эмерджентный результат, операционализированный через показатель ВВП на душу населения (в интегральной форме, учитывающей текущие и постоянные доллары, а также паритет покупательной способности). При этом он утрачивает статус «зависимой переменной» и приобретает статус эмерджентного результата синергии.

В рамках настоящего исследования категория «экономический рост» трактуется не как краткосрочная динамика (темпы прироста ВВП), а как интегральный показатель достигнутого уровня экономического развития, аккумулирующий результаты долгосрочного взаимодействия структурных факторов (инноваций и конкурентоспособности). Такой подход соответствует устоявшейся традиции эмпирических исследований экономического роста, ориентированных на объяснение устойчивых межстрановых различий в уровне дохода на душу населения через фундаментальные структурные характеристики экономики (Barro, 1991; Mankiw, Romer, Weil, 1992; Hall & Jones, 1999; Acemoglu, Johnson, Robinson, 2005). При этом логарифмическое преобразование зависимой переменной $\Delta \ln Y$ обеспечивает интерпретацию коэффициентов регрессии в терминах темпов роста, поскольку для малых изменений справедливо соотношение (Wooldridge, 2019):

$$\frac{\Delta Y}{Y} \approx \Delta lnY, \quad (1)$$

где: $\Delta Y/Y$ – темп пироста ВВП на душу населения;

Y – уровень ВВП на душу населения (долл. США);

$\Delta \ln Y$ – изменение натурального логарифма ВВП на душу населения;

ΔY – абсолютное изменение ВВП на душу населения.

Использование двухсторонних моделей с фиксированными эффектами (FE) позволяет исключить постоянные межстрановые различия и сосредоточиться на внутристрановой динамике, что полностью соответствует предмету исследования – анализу факторов, определяющих экономический рост. Кроме того, согласно официальной методологии Всемирного банка, уровень ВВП на душу населения и темпы его прироста рассматриваются как взаимосвязанные показатели экономического роста, причем первый служит основой для расчета второго[1].

Линейные (каузальные) модели, соответствующие диалектическому подходу, рассматривают взаимосвязь инноваций, конкурентоспособности и экономического роста в виде последовательной цепочки детерминации. Рассмотрим спецификацию такой цепочки: «инновации → конкурентоспособность → экономический рост» (Степанова, 2016).

Методологическим инструментом, соответствующим линейному (каузальному) подходу, выступает анализ медиации (mediation analysis). Данный метод позволяет разложить общее влияние независимой переменной на зависимую на прямой эффект и косвенный эффект, опосредованный третьей переменной (медиатором). В контексте настоящего исследования анализ медиации мог бы быть использован для проверки гипотез типа: «инновации влияют на экономический рост через повышение конкурентоспособности» или «конкурентоспособность влияет на экономический рост через стимулирование инновационной активности». Классический подход к оценке медиационной модели, предложенный Бароном и Кенни (Baron, Kenny, 1986), а также более современные методы, предполагают оценку системы из трех регрессионных уравнений:

1. Уравнение для общего эффекта:

$$Y = i_1 + cX + e_1, \quad (2)$$

где: Y – зависимая переменная (экономический рост, операционализированный через натуральный логарифм ВВП на душу населения);

X – независимая переменная (уровень инновационного развития X_1);

i_1 – константа (свободный член);

c – общий эффект влияния X на Y;

e_1 – случайная ошибка.

2. Уравнение для влияния X на медиатор M:

$$M = i_2 + aX + e_2, \quad (3)$$

где: M – медиатор (в нашем исследовании – конкурентоспособность X_2);

i_2 – константа;

e_2 – случайная ошибка;

a – эффект влияния независимой переменной X на медиатор M, (путь a).

3. Уравнение для влияния X и M на Y:

$$Y = i_3 + c'X + bM + e_3, \quad (4)$$

где: b – эффект влияния медиатора M на зависимую переменную Y при контроле X;

c' – прямой эффект влияния X на Y после учета влияния, переданного через медиатор M;

i_3 – константа;

e_3 – случайная ошибка.

Ключевые расчетные показатели медиационного анализа включают в себя: косвенный эффект (величина влияния X на Y, которая передается через медиатор M) и общий эффект (сумма прямого и косвенного эффектов).

Однако, как показывает предшествующий теоретический анализ, линейные каузальные модели и соответствующий им инструментарий медиации обладают существенными ограничениями при исследовании сложных экономических систем. Во-первых, они предполагают однонаправленность и асимметричность связей, тогда как в реальности связи между инновациями, конкурентоспособ-

[1] World Bank DataBank. International Comparison Program. 2026. GDP per capita, PPP (current international $). URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD

ностью и экономическим ростом носят циклический, взаимообусловленный характер. Во-вторых, они не позволяют выявить синергетические эффекты – ситуации, когда совместное действие факторов превышает сумму их изолированных эффектов. В-третьих, они не решают проблему «первичности» (бесконечного регресса в определении исходной причины), неизбежно возникающую при каузальном анализе сложных систем (Cottingham, 1988; Cottingham, 1992).

Рассмотрим результаты медиационного анализа по группам стран в зависимости от уровня дохода населения на основе панельных данных за 2016–2024 гг. по 107 странам, классифицируя их согласно методологии Всемирного банка на 4 группы: страны с высоким доходом, с доходом выше среднего, с доходом ниже среднего, с низким доходом. В результате расчета получаем следующие данные (табл. 3).

В развитых экономиках выявлен парадоксальный результат: инновации значимо повышают конкурентоспособность (a = 0,674, p < 0,001), но конкурентоспособность отрицательно влияет на рост при контроле инноваций (b = -0,066, p < 0,01), однако в модели с фиксированными эффектами знак положительный, что говорит о значительном влиянии межстрановых особенностей. При этом косвенный эффект незначим (-0,044), общий эффект (c = 0,322) реализуется через прямой канал (c' = 0,366), это позволяет утверждать, что диалектическая схема последовательного преобразования инноваций в конкурентные преимущества не подтверждается.

Для стран с доходом выше среднего (включая Беларусь) результаты соответствуют теоретическим ожиданиям: оба пути значимы (a = 0,442; b = 0,117; p < 0,001), косвенный эффект составляет 0,052 (p < 0,001) с долей медиации 33,6%, что свидетельствует о том, что диалектический механизм последовательного влияния инноваций на рост через конкурентоспособность получает эмпирическое подтверждение.

В странах с доходом ниже среднего наблюдается смешанная картина: путь a значим (a = 0,252, p < 0,001), но путь b незначим (b = -0,028, p = 0,626), при этом косвенный эффект отсутствует (-0,007), практически весь эффект инноваций (c = 0,393) является прямым (c' = 0,401), что говорит о том, что инновации влияют на рост напрямую, не трансформируясь через конкурентоспособность.

Для наименее развитых экономик значимые связи отсутствуют: общий эффект незначим (c = -0,113, p = 0,169), R^2 < 0,05, а значит, модель нерелевантна – рост определяется другими факторами (сырьевой экспорт, внешняя помощь, политическая стабильность).

Особого внимания заслуживает отрицательный и статистически значимый коэффициент пути b (b = -0,066; p = 0,004) в группе стран с высоким доходом, отражающий влияние конкурентоспособности на

Таблица 3

Результаты медиационного анализа по группам стран

Группа стран	Путь a ($X_1 \rightarrow X_2$)	Путь b ($X_2 \rightarrow Y$)	Прямой эффект (c')	Косвенный эффект ($a \times b$)	Общий эффект (c)	Доля медиации (%)	R^2 (полн.)	R^2 (только X_1)
Высокий доход (n = 439)	0,674***	- 0,066**	0,366***	- 0,044	0,322***	- 13,7	0,389	0,378
Доход выше среднего (n = 261)	0,442***	0,117***	0,102**	0,052***	0,154***	33,6	0,124	0,082
Доход ниже среднего (n = 195)	0,252***	- 0,028	0,401***	- 0,007	0,393***	- 1,8	0,200	0,199
Низкий доход (n = 63)	0,309*	- 0,092	- 0,084	- 0,028	- 0,113	25,2	0,049	0,031

*p< 0,05; ** p< 0,01; *** p< 0,001

Источник. Авторская разработка.

экономический рост при контроле инноваций. Данный результат получает содержательное объяснение в рамках триалектической парадигмы и, вопреки внешней парадоксальности, усиливает основные выводы исследования.

Первая возможная гипотеза – наличие мультиколлинеарности между регрессорами – не подтверждается: анализ VIF показал значения ниже 2,6 для всех переменных, что значительно ниже критического порога 5–10 (Wooldridge, 2019). Следовательно, отрицательный знак не является статистическим артефактом.

Отрицательный знак может отражать эффект насыщения: в странах, достигших высокого уровня конкурентоспособности, дальнейший ее рост без соответствующего увеличения инновационной активности дает убывающую или отрицательную отдачу. В условиях конкуренции за ограниченные ресурсы усиление конкурентного давления без инновационного обеспечения перенаправляет ресурсы в защитные стратегии, что согласуется с теорией «ловушки среднего дохода» и концепцией предельной отдачи институциональных улучшений (Acemoglu, Johnson, Robinson, 2005).

Медиационный анализ (диалектический подход) предполагает линейную причинность, однако для группы стран с высокими доходами эмпирически доказано наличие синергетического взаимодействия ($\beta_3 = 0{,}1348$; $p < 0{,}001$). Отрицательный знак b выступает статистическим сигналом о неадекватности линейной модели для описания нелинейных взаимодействий в зрелых экономических системах.

Решающим аргументом служат результаты FE-медиации. При переходе от OLS к модели с фиксированными эффектами, элиминирующей межстрановые различия, коэффициент пути b становится положительным ($b = 0{,}0015$), хотя и незначимым ($p = 0{,}660$). Это доказывает, что отрицательный знак в OLS был артефактом межстрановых различий, а не отражением внутристрановой динамики.

Таким образом, совокупность результатов позволяет заключить:

1. Отрицательный знак в OLS не связан с мультиколлинеарностью.

2. FE-модель, очищая от межстрановых различий, устраняет отрицательный эффект.

3. В развитых экономиках медиация отсутствует в обеих спецификациях (OLS и FE).

4. Единственной адекватной моделью остается триалектическая спецификация с синергией ($\beta_3 > 0$).

FE-результаты не только опровергают наличие отрицательного влияния конкурентоспособности на рост, но и подтверждают, что в развитых экономиках работает механизм синергетического взаимодействия (он будет рассмотрен ниже), а не линейной последовательности.

Нелинейные модели, соответствующие триалектическому подходу. В качестве альтернативы линейному подходу в настоящем исследовании предлагается триалектический подход, операционализируемый через многофакторную регрессионную модель (модель с переменными взаимодействия), который в дальнейшем будем называть «модель синергии», или «сравнительная модель». *Ключевая гипотеза триалектической модели состоит в том, что экономический рост (Y) является результатом не просто аддитивного, а синергетического взаимодействия уровня инновационного развития (X_1) и конкурентоспособности (X_2).*

Как отмечалось ранее, в рамках нашего исследования примем, что: Y – интегральный показатель экономического роста (ВВП на душу населения по ППС (панельные данные Всемирного банка по 107 странам за 2016–2024 гг.))[2]; X_1 – интегральный показатель инновационного развития (score Глобального индекса инноваций (GII), панельные данные по 107 странам за 2016–2024 гг.)[3]; X_2 – интегральный показатель конкурентоспособности (score Глобального индекса устойчивой конкурентоспособности (GCSI), панельные данные по 107 странам за 2016–2024 гг.)[4].

[2] World Bank DataBank. International Comparison Program database. 2025. GDP per capita, PPP (current international dollars). URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD

[3] Global Innovation Index 2024 Ranking. WIPO 2025. URL: https://www.wipo.int/gii-ranking/en/

[4] Global Sustainable Competitiveness Index 2025. SolAbility Official Website – 2025. Based on SolAbility data. URL: https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/global-sustainability-index-downloads

Математически данная гипотеза формализуется следующим уравнением регрессии с интерактивным членом. Для начала рассчитываем **базовую модель** (без взаимодействия).

$$ln(Y)_{std} = \beta_0 + \beta_1 X_{1std} + \beta_2 X_{2std} + \varepsilon, \quad (5)$$

где: $ln(Y)_{std}$ – стандартизированное значение натурального логарифма ВВП на душу населения (стандартизированная интегральная переменная);

X_{1std} – стандартизированный показатель интегрального индекса инновационного развития (X_1);

X_{2std} – стандартизированный показатель интегрального индекса конкурентоспособности (X_2);

β_0 – константа (среднее значение Y при нулевых X_1 и X_2);

β_1, β_2 – коэффициенты влияния X_1 и X_2 соответственно.

Затем рассчитываем **модель синергии (взаимодействие факторов)**:

$$ln(Y)_{std} = \beta_0^* + \beta_1^* \cdot X_{1std} + \beta_2^* \cdot X_{2std} + \\ + \beta_3 (X_{1std} * X_{2std}) + \varepsilon^*, \quad (6)$$

где: β_3 – коэффициент взаимодействия (X_1*X_2).

Критерий синергии: $\beta_3 > 0$ и p-value (β_3) < 0,05.

Рассчитаем **модель синергии (взаимодействие факторов)** на основе панельных данных по 107 странам, классифицируя их согласно методологии Всемирного банка на 4 группы: страны с высоким доходом, с доходом выше среднего, с доходом ниже среднего, с низким доходом. В результате расчета получаем следующие данные (синергия по группам стран) (табл. 4).

В работе для устранения проблем, связанных со структурой панельных данных и эндогенной взаимосвязью, использована модель с фиксированными эффектами (FE), которая контролирует неизменные во времени характеристики стран (география, культура, история). Проведенный F-тест показывает значимость страновых эффектов (p < 0,001), что оправдывает использование этого подхода. Для борьбы с возможной обратной причинностью применены: лаговые значения регрессоров (t–1, t–2); проведен тест Грэнджера, подтверждающий двунаправленную связь между инновациями и ВВП; использованы инструментальные переменные (лагированные индексы уровня инновационного развития и конкурентоспособности), результаты которых подтверждают устойчивость оценки. Дополнительно проведены тесты спецификации и диагностики: Бройша–Пагана, VIF, которые подтверждают надежность модели и отсутствие критической мультиколлинеарности. Эти меры позволяют устранить основные опасения по поводу смещений и

Таблица 4

Результаты оценки модели синергии по группам стран

Группа стран	Количество стран	Количество наблюдений	Базовый R^2 (без взаимодействия)	R^2 с взаимодействием	Коэффициент взаимодействия β_3	p-значение
Страны с высоким доходом	49	439	0,389	0,446	0,1348	**7,41e-11*** **
Страны с доходом выше среднего	29	261	0,124	0,124	0,00998	0,828
Страны с доходом ниже среднего	22	195	0,200	0,201	-0,0388	0,775
Страны с низким доходом	7	63	0,049	0,049	0,00452	0,985

*** p < 0,001.

Примечание. Жирным шрифтом выделена единственная группа, где коэффициент взаимодействия статистически значим.

Источник. Авторская разработка.

эндогенности, подтверждая надежность выявленной положительной синергии.

В исследовании реализована комплексная двухуровневая стратегия, учитывающая различные задачи анализа панельных данных. Для межгрупповых сравнений механизмов роста использовались OLS-модели с кластеризованными ошибками, поскольку межстрановая вариация содержательна для сопоставления групп. Для контроля ненаблюдаемой страновой гетерогенности применены двухсторонние модели с фиксированными эффектами (FE), позволяющие исключить влияние постоянных факторов, а робастные ошибки использовались для проверки устойчивости результатов.

Методология учета панельной структуры данных и проверка устойчивости результатов. Стандартная модель объединенного МНК (pooled OLS) предполагает независимость наблюдений, однако в панельных данных наблюдения по одной стране в разные годы коррелированы из-за ненаблюдаемых страновых факторов (география, история, институты), что ведет к смещению оценок. Для устранения этого смещения применяется двухсторонняя модель с фиксированными эффектами (FE) (Wooldridge, 2019; Чэн, 2022):

$$ln(Y)_{it} = \mu_i + \lambda + \beta_1^* X_{1it} + \beta_2^* X_{2it} + \\ + \beta_3 (X_{1it} * X_{2it}) + \varepsilon_{it}, \quad (7)$$

где: μ_i – страновые фиксированные эффекты, контролирующие все неизменные во времени характеристики стран (географическое положение, историческая траектория, культурные особенности);

λ – временные фиксированные эффекты, контролирующие общие для всех стран макроэкономические шоки (глобальные кризисы, изменения цен на сырье, пандемии и т. п.).

Данный подход позволяет исключить влияние постоянных факторов, коррелирующих с инновациями и ВВП, решая проблему пропущенных переменных (Wooldridge, 2019; Чэн, 2022). FE-медиация подтвердила основные выводы OLS для группы «высокий доход»: медиация отсутствует, а отрицательный знак пути b в OLS был артефактом межстрановых различий. Во всех моделях используются кластеризованные на уровне стран стандартные ошибки (Cameron, Trivedi, 2005). Для группы стран с высоким доходом (β_3 = 0,1348, p = 7,41e-11) проведены дополнительные проверки устойчивости: робастные ошибки HC3 (p = 6,19e-16); bootstrap 95% ДИ (0,1048; 0,1709); анализ влиятельных наблюдений (исключение пяти наиболее влиятельных стран не изменило выводы). Проблема эндогенности решалась через: (1) лагированные значения регрессоров (t–1, t–2); (2) FE-модель; (3) тест Грэнджера, подтвердивший двунаправленную связь; (4) IV-оценку, подтвердившую значимость β_3. Анализ мультиколлинеарности показал приемлемые значения VIF (< 2,6), что ниже критического порога (Wooldridge, 2019). Сведем результаты в табл. 5.

Таким образом, положительная синергия в группе стран с высоким доходом является статистически надежным результатом, не обусловленным артефактами спецификации или ошибками измерения.

Рассмотрим результаты сравнительного анализа по группам стран.

High income (высокий доход):

Таблица 5

Сводные критерии надежности модели синергии для группы стран с высоким доходом

Критерий	Результат	Оценка
β_3 положителен и значим в классической OLS	0,1348, p = 7,41e-11	Выполняется
β_3 значим при робастных ошибках HC3	p = 6,19e-16	Выполняется
Bootstrap 95% ДИ не включает 0	(0,1048; 0,1709)	Выполняется
Результат устойчив к исключению влиятельных наблюдений	Качественный вывод сохраняется	Выполняется
FE-модель подтверждает наличие эффекта	Коэффициент значим (p < 0,05)	Выполняется
Уровень мультиколлинеарности (VIF)	< 2,6 (приемлемый)	Выполняется

Источник. Авторская разработка.

β_3·$(X_1{*}X_2) = 0{,}1348, \quad p = 741\text{e-}11;$

R^2: 0,3891 → 0,4459.

Статистический вывод: синергия подтверждается. Экономический вывод: рост Y сильнее ассоциирован с одновременным улучшением X_1 и X_2, что согласуется с идеей ком-

$$ln(Y)_{std} = 0{,}628 + 0{,}266 * X_1 + (-0{,}1348) X_2 + 0{,}135(X_1 * X_2)$$

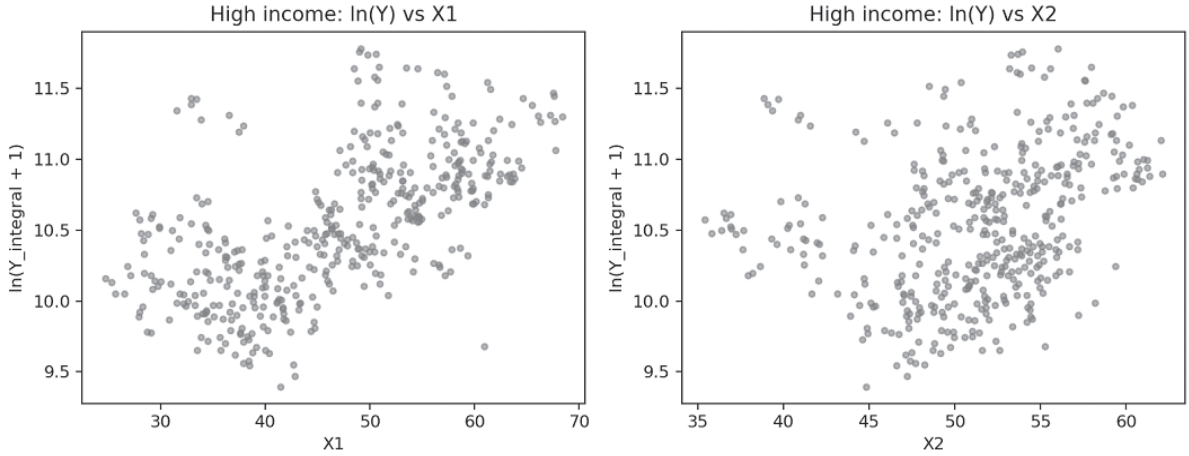

Рис. 1. Диаграммы рассеяния ln(Y) vs X_1 и ln(Y) vs X_2 для группы High income

Источник. Авторская разработка.

плементарности инноваций и конкурентоспособности и теорией триалектической модели экономического роста, β_3 статистически значим, модель достоверна (рис.1).

Визуализируем синергию в группе High income на рис. 2, где показаны предсказанные линии зависимости $\ln(Y)_{std}$ от X_{1std} при низком $X_{2(\text{“1y})}$ и высоком $X_{2(+1y)}$ в модели с взаимодействием. При $\beta_3 > 0$ наклон линии для высокого X_2 больше, что соответствует синергетическому эффекту.

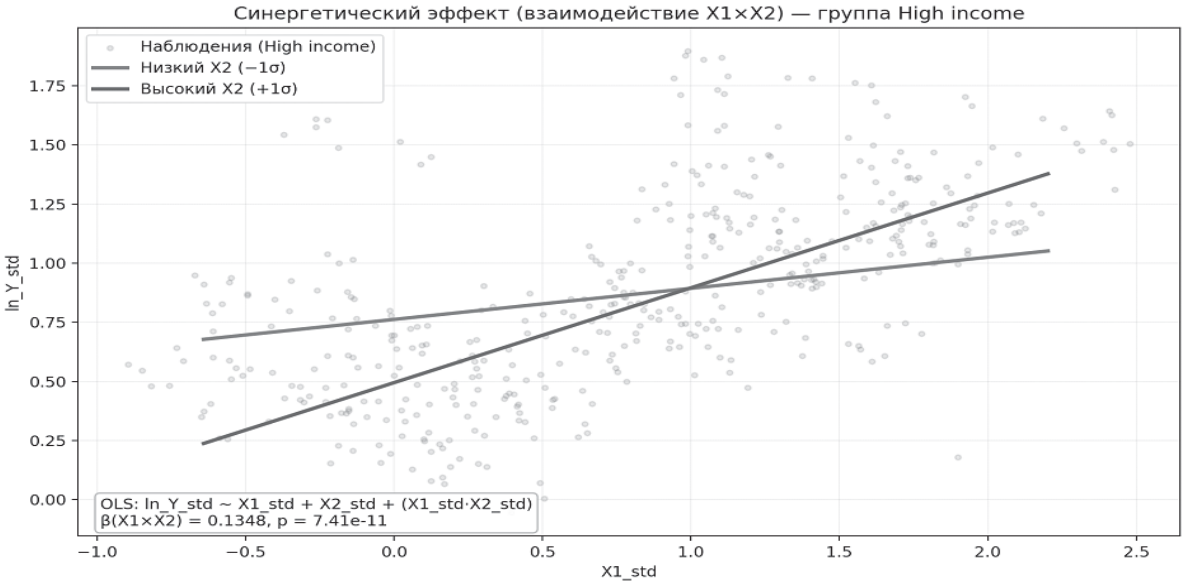

Рис. 2. Визуализация результатов сравнительного анализа на наличие синергетического эффекта в группе High income

Источник. Авторская разработка.

Upper middle income (доход выше среднего):

$$\beta_3 (X_1 * X_2) = 0{,}0100,$$

$$p = 0{,}828\text{e-}11;\ R^2\text{: } 0{,}1239 \rightarrow 0{,}1240.$$

Статистический вывод: синергия не подтверждается. Экономический вывод: в данной группе нет устойчивого дополнительного эффекта взаимодействия $X_1 * X_2$, β_3 статистически не значим.

$$ln(Y)_{std} = -0{,}0913 + 0{,}1027 * X_1 +$$
$$+0{,}1226 * X_2 + 0{,}01(X_1 * X_2)$$

Lower middle income (доход ниже среднего):

$$\beta_3 (X_1 * X_2) = -0{,}0338,$$

$$p = 0{,}775; \quad R^2\text{: } 0{,}2005 \rightarrow 0{,}2008.$$

Статистический вывод: синергия не подтверждается. Экономический вывод: в данной группе нет устойчивого дополнительного эффекта взаимодействия $X_1 * X_2$, β_3 статистически не значим.

Low income (низкий доход):

$$\beta_3 (X_1 * X_2) = 0{,}0045,$$

$$p = 0{,}985; \quad R^2\text{: } 0{,}0486 \rightarrow 0{,}0486.$$

Статистический вывод: синергия не подтверждается. Экономический вывод: в данной группе нет устойчивого дополнительного эффекта взаимодействия $X_1 * X_2$, все коэффициенты статистически не значимы.

$$ln(Y)_{std} = -2{,}1919 - 0{,}0779 * X_1 -$$
$$-0{,}0863 * X_2 + 0{,}0045(X_1 * X_2).$$

Приведем сравнение результатов модели синергии и медиационного анализа по группам стран (табл. 6).

Как видно из табл. 6, отрицательный и значимый коэффициент $b(\text{путь } X_2 \rightarrow Y)$ наблюдается только в группе стран с высоким доходом – единственной группе, где выявлена статистически значимая положительная синергия между инновациями и конкурентоспособностью. Это свидетельствует о том, что в развитых экономиках происходит качественный переход от линейной, последовательной детерминации к нелинейной, синергетической. Медиационная модель, адекватно описывающая механизмы роста в странах с доходом выше среднего (где действительно работает цепочка $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Y$), перестает работать в странах с высоким уровнем дохода, где на смену приходит синергетическое взаимодействие факторов.

Таким образом, «парадоксальный» результат медиационного анализа для группы стран с высокими доходами получает следующее объяснение:

1. Мультиколлинеарность исключена – значения VIF находятся в допустимых пределах, что свидетельствует об отсутствии статистического артефакта.

2. Эффект насыщения – в развитых экономиках дальнейшее повышение конкурентоспособности без адекватного инновационного обеспечения может приводить к отрицательной отдаче.

3. Методологическая несостоятельность модели – медиационный подход, предполагающий последовательную причинно-следственную связь, не способен описать синергетическое взаимодействие факторов, характерное для зрелых экономик.

Таблица 6

Сравнительный анализ модели синергии и медиационного анализа по группам стран

Группа стран	Путь a ($X_1 \rightarrow X_2$)	Путь b ($X_2 \rightarrow$ Y)	Медиация (косвенный эффект) ($a \times b$)	Синергия (β_3)
Высокий доход	0,674***	- 0,066**	- 0,044	Да (0,135***)
Доход выше среднего	0,442***	0,117***	Да (0,052***)	Нет
Доход ниже среднего	0,252***	- 0,028	- 0,007	Нет
Низкий доход	0,309*	- 0,092	- 0,028	Нет

Источник. Авторская разработка.

4. Эмпирическое подтверждение триалектической гипотезы – отрицательный знак ($a \times b$) в сочетании с положительным и значимым β_3 служит дополнительным доказательством того, что в развитых экономиках доминирует нелинейный, синергетический механизм роста.

Следовательно, противоречивость результатов медиации для группы стран с высоким доходом не является недостатком исследования, а напротив, усиливает аргументацию в пользу триалектической модели. Она демонстрирует, что линейные модели не подходят для описания механизмов роста в развитых экономиках, где доминирует синергетическое, взаимообусловленное взаимодействие факторов. Данный вывод полностью согласуется с философской основой триалектики и эмпирически подтверждает необходимость перехода от диалектического к триалектическому подходу в анализе экономического роста.

Проведенный анализ результатов медиационной и сравнительной модели выявил фундаментальные различия в механизмах взаимосвязи инноваций, конкурентоспособности и экономического роста на разных стадиях развития экономической системы. Для стран с высоким уровнем дохода классическая диалектическая модель последовательной медиации не работает: отрицательная связь конкурентоспособности с ростом и отсутствие значимого косвенного эффекта подтверждают триалектическую гипотезу о синергетическом взаимодействии факторов ($\beta_3 = 0{,}135$, $p < 0{,}001$). Для стран с доходом выше среднего, включая Беларусь, напротив, подтверждается диалектический механизм: значимый косвенный эффект (33,6%) свидетельствует о последовательном преобразовании инновационного потенциала в конкурентоспособность. В странах с низким доходом модель нерелевантна, поскольку развитие определяется другими факторами (сырьевой экспорт, внешняя помощь, политическая стабильность).

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы. Триалектическая структура экономики эволюционирует по мере институционального созревания: от пре-триалектической стадии (низкий доход) через формирующуюся триаду (доход ниже среднего) и институционально-опосредованную триаду (доход выше среднего) к зрелой самоорганизующейся триаде (высокий доход), где институциональная среда достигает порогового уровня и становится «невидимым» фоном, позволяя инновациям и конкурентоспособности взаимодействовать напрямую. Выходит, что для наименее развитых экономик предложенная триалектическая модель, связывающая инновации, конкурентоспособность и экономический рост, оказывается нерелевантной. Экономический рост в этих странах определяется другими факторами (сырьевой экспорт, внешние дотации и кредиты, политическая стабильность), а измеряемые показатели инноваций и конкурентоспособности не отражают реальных драйверов развития.

Таким образом, результаты медиационного анализа позволяют заключить, что диалектический, последовательный механизм влияния инноваций на экономический рост через конкурентоспособность является доминирующим и статистически подтвержденным исключительно для группы стран с доходом выше среднего. Для развитых экономик требуется переход к более сложным, нелинейным триалектическим моделям, способным описать синергетическое взаимодействие факторов. Приведем триалектическую структуру экономики в зависимости от стадии экономического развития и уровня институциональной среды (Z) (табл. 7).

Выявленная в ходе эконометрического анализа дифференциация статистической значимости коэффициента взаимодействия β_3 между группами стран находит содержательное объяснение в рамках предложенной триалектической теоретической модели. Она постулирует, что характер взаимосвязи между фундаментальными факторами экономического роста – инновациями (X_1) и конкурентоспособностью (X_2) – не является универсальным, а качественно трансформируется по мере институционального и экономического созревания национальных систем.

На основе проведенного нами исследования с использованием триалектического подхода к анализу экономических систем предложено авторское, научно обоснованное и принципиально новое определение **конку-**

Таблица 7

Триалектическая структура экономики в зависимости от стадии развития

Группа стран	Триалектическая структура	Стадия развития
Низкий доход	$X_1 \leftarrow Z \rightarrow Y$ (X_2 слабо развит)	Пре-триалектическая
Доход ниже среднего	$X_1 \rightarrow Z \rightarrow X_2 \rightarrow Y$ (линейные связи)	Формирующаяся триада
Доход выше среднего	$X_1 \leftarrow\rightarrow Z \leftarrow\rightarrow X_2 \rightarrow Y$ (Z как необходимый посредник)	Институционально-опосредованная триада
Высокий доход	$X_1 \leftarrow \underset{Y}{\downarrow} \rightarrow X_2$ Z достиг порога, становится «невидимым» фоном	Зрелая триада *(самоорганизующаяся)*

Источник. Авторская разработка.

рентного роста национальной экономики как эмерджентного процесса качественного развития, при котором устойчивое увеличение объемов производства и доходов населения является не причиной или следствием, а неотъемлемым результатом усиления синергетического взаимодействия между уровнем инновационного развития (импульс изменений) и институционально-опосредованной конкурентоспособностью (механизм адаптации), что обеспечивает не просто количественный прирост, а системное повышение конкурентных позиций страны в глобальном экономическом пространстве при сохранении и умножении ее социально-экологического капитала.

Применение триалектического метода к анализу хозяйственных систем и исследованию взаимосвязи инноваций, конкурентоспособности и экономического роста позволяет сформулировать ряд принципиальных выводов.

* * *

В статье впервые теоретически обоснован и применен триалектический метод, развивающий диалектику через переход от бинарных противоречий к тернарному синтезу трех равноправных субстанций (инновации – конкурентоспособность – экономический рост). Разработана авторская методология триалектического анализа, операционализирующая философскую концепцию через синтез моделей с взаимодействием и медиационного анализа, что позволило впервые количественно верифицировать гипотезу о синергетическом эффекте факторов роста.

На основе триалектического подхода предложено определение конкурентного роста как эмерджентного процесса качественного развития, при котором устойчивое увеличение производства и доходов является результатом синергетического взаимодействия инновационного развития (импульс изменений) и институционально-опосредованной конкурентоспособности (механизм адаптации), обеспечивающего системное повышение конкурентных позиций страны при сохранении ее социально-экологического капитала.

Ключевым преимуществом разработанной методологии является способность выявлять качественно различные механизмы развития на разных стадиях развития экономических систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Борзова Е.П. 2007. *Триадология*. СПб.: СПбГУКИ. 467 с. [Borzova E.P. 2007. *Triadology*. St. Petersburg: SPbGUKI. 467 p. (In Russ.)]

Гегель Г.В.Ф. 1997. *Наука логики*. СПб.: Наука. 800 с. [Hegel G.W.F. 1997. *Science of Logic*. St. Petersburg: Nauka. 800 p. (In Russ.)]

Гегель Г.В.Ф. 1977. *Энциклопедия философских наук:* в 3 т. М.: Мысль, 1974–1977. [Hegel G.W.F. 1977. *Encyclopedia of Philosophical Sciences*. In 3 vols. Moscow: Mysl, 1974–1977. (In Russ.)]

Жуков В.М., Акмаева Р.И. 2017. К вопросу об экономическом развитии и экономическом росте. *Социально-экономические явления и процессы*. Т. 12. № 1. С. 45–50. [Zhukov V.M., Akmayeva

R.I. 2017. On the Issue of Economic Development and Economic Growth. Sotsial'no-Ekonomicheskiye yavleniya i protsessy. Vol. 12. No. 1. PP. 45–50. (In Russ.)]

Марков А.В., Четырбок Н.П. 2022. *Эволюционная триада экономического развития.* Минск: Колорград. 206 с. Гл. 2, 3, 5. С. 36–118, 139–173. [Markov A.V., Chetyrbock N.P. 2022. *Evolution Triad of Economic Development*. Minsk: Colorgrad. 206 p. Chapter 2, 3, 5. PP. 36–118, 139–173. (In Russ.)]

Степанова О.П. 2016. Конкуренция как драйвер экономического роста. *Проблемы современной экономики*: материалы V Международной научной конференции (г. Самара, август 2016 г.). Самара: ООО «Издательство АСГАРД». С. 18–22. [Stepanova O.P. 2016. Competition as a Driver of Economic Growth. *Problems of Modern Economy:* Proceedings of the V International Scientific Conference (Samara, August 2016). Samara: Izdatel'stvo ASGARD. PP. 18–22. (In Russ.)]

Стрижак Е.О. 2020. Триалектический подход в исследовании экономических систем. *Экономическая теория*. № 2. С. 10–18. [Strizhak E.O. 2020. Trialectical Approach in the Study of Economic Systems. *Ekonomicheskaya teoriya*. No. 2. PP. 10–18. (In Russ.)]

Тейхмюллер Г. 1994. *Дарвинизм и философия*. Юрьев: Тип. К. Маттисена. 132 с. [Teichmüller G. 1994. *Darwinism and Philosophy*. Yuryev: Tip. K. Mattisena. 132 p. (In Russ.)]

Теняков И.М. 2020. Качество экономического роста: факторы и критерии оценки. *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. № 3. С. 21–38. [Tenyakov I.M. 2020. The Quality of Economic Growth: Factors and Evaluation Criteria. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika*. No. 3. PP. 21–38. (In Russ.)]

Энгельс Ф. 1978. *Анти-Дюринг. Диалектика природы*. Москва: Издательство политической литературы. 688 с. [Engels F. 1978. *Anti-Duhring. Dialectics of Nature*. Moscow: Izdatel'stvo politicheskoy literatury. 688 p. (In Russ.)]

Acemoglu D., Johnson S., Robinson J.A. 2005. Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth. *Handbook of Economic Growth*. Ed. by P. Aghion, S. Durlauf. Amsterdam: Elsevier. Vol. 1. PP. 385–472. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01006-3

Baron R.M., Kenny D.A. 1986. The Moderator-Mediator Variable distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 51. No 6. PP. 1173–1182.

Barro R.J. 1991. Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 106. No 2. PP. 407–443. DOI: 10.2307/2937943

Cameron A.C., Trivedi P.K. 2005. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. 1056 p. (Chapter 22: Panel Data Models. PP. 697–770).

Cottingham J. 1988. *The Rationalists*. Oxford: Oxford University Press. 320 p.

Cottingham J. 1992. *Cartesian Dualism: Theology, Metaphysics, and Science*. The Cambridge Companion to Descartes. Cambridge: Cambridge University Press. PP. 236–257.

Hall R.E., Jones C.I. 1999. *Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 114. No 1. PP. 83–116. URL: http://www.jstor.org/stable/2586948.

Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. 1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 107. No 2. PP. 407–437. DOI: 10.2307/2118477.

Wooldridge J.M. 2019. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 7th ed. Boston: Cengage Learning. 912 p. (Chapter 10: Basic Linear Unobserved Effects Panel Data Models. PP. 382–421; Chapter 14: Advanced Panel Data Methods. PP. 524–561).

TRIALECTICAL MODEL OF COMPETITIVE GROWTH OF ECONOMIC SYSTEMS. METHODOLOGY AND VERIFICATION

Natallia Chetyrbock[1] (https://orcid.org/0000-0002-6688-000X)

[1] Brest Regional Institute for Education Development (Brest, Belarus).
Corresponding author: Natallia Chetyrbock (natabrest2000@gmail.com).

ABSTRACT. The article substantiates the application of the trialectical method of scientific cognition to the analysis of economic systems, reveals the concept of trialectics, and proposes the author's trialectical model of the relationship between innovation, competitiveness, and economic growth. The use of this model confirmed the hypothesis of a synergistic effect between the level of innovative development and competitiveness, albeit only for the group of «high-income» countries. This model demonstrates the extent to which the combined influence of factors exceeds the sum of their isolated effects, thereby substantiating the advantage of the trialectical approach for the study of economic systems. The empirically verified trialectical model offers several advantages for shaping economic policy in upper-middle-income countries (including Belarus): the results justify the need to move from segmented sectoral policies towards a comprehensive, integrated strategy that simultaneously stimulates both innovation activity and the competitiveness of the national economy. In this context, the focus should shift from supporting individual growth factors to creating systemic conditions for their synergistic interaction, including the development of the institutional environment, the formation of innovation ecosystems, and the strengthening of linkages between the research sector and business. Moreover, the quantitative estimates of the model allow forecasting the economic effect of implementing such a policy. Based on the research results, the author provides a definition of competitive growth.

KEYWORDS: trialectics, dialectics, economic growth, economic development, competitive growth, innovation, competitiveness, synergy, economic systems.

JEL-code: O49, O31, O33, C33.

DOI: 10.46782/1818-4510-2026-2-74-87

Received 16.02.2026

In citation: Chetyrbock N. 2026. Trialectical Model of Competitive Growth of Economic Systems. Methodology and Verification. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 2. PP. 74–87. DOI: 10.46782/1818-4510-2026-2-74-87 (In Russ.)