

УДК 001.895(045)



ВАЛЕРИЙ МИХАЙЛОВИЧ КАРПЕНКО,
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры инноватики и предпринимательской деятельности
экономического факультета Белорусского государственного университета



ПАН ЦЗЫХАНЬ,
аспирант 3-го курса кафедры международного менеджмента
экономического факультета Белорусского государственного университета

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ В РЕГИОНАХ КИТАЯ: СОПРЯЖЕННОСТЬ И КООРДИНАЦИЯ

На основе панельных данных по провинциям Китая за 2015–2023 гг. сформированы двусистемные индикаторы экономического развития и качества жизни населения; с использованием энтропийного взвешивания и модели сопряженности-координации вычислены их взаимодействие и согласованность. Результаты показали, что степень координации в целом устойчиво возрастает, улучшение качества жизни опережает экономическое развитие, явления дискоординации заметно сходятся; в 2023 г. наблюдается кластеризация высоких значений в прибрежных районах и основных городских агломерациях. Коэффициент сопряженности длительно остается высоким, изменения степени координации главным образом обусловлены динамикой интегрального уровня. Исходя из этого, предложен регионально дифференцированный путь оптимизации, в основе которого — повышение интегрального уровня при одновременном улучшении сбалансированности обеих подсистем.

Ключевые слова: степень сопряженности-координации, экономическое развитие, качество жизни населения, энтропийное взвешивание.

V. M. KARPENKA, PAN ZIHAN

RESEARCH ON THE DEGREE OF CONNECTION AND COORDINATION BETWEEN THE LEVEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF CHINA'S REGIONS AND THEIR QUALITY OF LIFE

Based on provincial panel data for 2015–2023, two-system indicators of economic development and quality of life of the population are formed; using entropy weighting and the conjugacy-coordination model, their interaction and consistency are measured. The results show that the degree of coordination is steadily increasing, the improvement in the quality of life is outpacing economic development, and the phenomena of discoordination are converging markedly; in 2023, clustering of high values is observed in coastal areas and major urban agglomerations. The conjugacy coefficient remains high for a long time, and changes in the degree of coordination are mainly due to the dynamics of the integral level. Based on this, a regionally differentiated optimization path is proposed, which is based on increasing the integral level while improving the balance of both subsystems.

Key words: degree of conjugacy-coordination; economic development; quality of life of the population; entropy weighting.

Взаимосвязь между экономическим развитием и благосостоянием населения является важной темой исследований высококачественного развития речных бассейнов. В настоящее время работы в этой области в основном делятся на два направления. Первое — односистемная оценка: в систему индикаторов оценки экономического развития включаются показатели, связанные с благосостоянием населения [1], либо при оценке качества жизни населения в состав индикаторов и факторов влияния включаются показатели экономического развития [2], что позволяет

косвенно отразить связь между двумя подсистемами. Второе — использование математических моделей, представленных, в частности, степенью сопряженности-координации, для анализа межсистемного взаимодействия и определения уровня их согласованного развития [3].

Односистемные оценки высокого качества экономического развития и качества жизни населения в основном сосредоточены на характеристиках развития одной подсистемы и мало отражают межсистемное взаимодействие, тогда как многосистемные оценки, хотя и включают ряд показателей, связанных с благосостоянием населения, в различные индикативные системы [4], пока не рассматривают качество жизни как целостную систему для анализа ее взаимодействия с высококачественным экономическим развитием; особенности сопряженности-координации и характер взаимодействия между подсистемами остаются неясными [5]. Вместе с тем исследования, посвященные модели экономического роста (процветания) и субъективному ощущению получаемой выгоды у жителей, указывают на наличие лагов и порогов при трансляции объективных результатов развития в субъективное благополучие; степень сопряженности-координации в целом растет, однако региональные различия и темпы роста неоднородны, что служит важным ориентиром для понимания синергии между экономическим развитием и качеством жизни [6]. Опираясь на существующие работы, настоящая статья исследует теоретические подходы к оценке сопряженности-координации и взаимодействия между высококачественным экономическим развитием и качеством жизни населения с целью выявить логику межсистемных воздействий, исследовать взаимное действие между качеством жизни, отражающим принцип «город для народа», и системой высококачественного экономического развития, воплощающей новую концепцию развития, а также операционализировать соответствующие политики и идеи развития для их количественного анализа [7].

Методы исследования. В настоящей работе для анализа данных используется программное обеспечение Stata 17.

1. Расчет весов индикаторов — энтропийным методом. Поскольку единицы измерения в выбранной системе индикаторов различны, данные имеют разные размерности. Поэтому, чтобы обеспечить сопоставимость данных и удобство последующих операций, включая комплексную оценку индикаторов, необходимо с помощью процедур стандартизации устранить разноразмерности данных [8]. После стандартизации данных с использованием метода энтропийного взвешивания определяются веса каждого индикатора. Получив веса индикаторов, выполняется их взвешенное суммирование для получения оценочного индекса. Формулы следующие:

$$\text{Стандартизация: } x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}.$$

$$\text{Удельный вес: } p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}}.$$

$$\text{Информационная энтропия берется с натуральным логарифмом: } k = \frac{1}{\ln n} e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}.$$

$$\text{Степень различия: } d_j = 1 - e_j$$

$$\text{Веса (нормировка): } w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j},$$

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1.$$

Интегральный балл (для построения U_1, U_2):

$$U_i = \sum_{j=1}^m w_j x'_{ij},$$

где $i = 1, \dots, n$ — единицы выборки;

$j = 1, \dots, m$ — индикаторы;

x'_{ij} — исходное значение;

x'_{ij} — стандартизованное значение;

p_{ij} — удельный вес j -го индикатора в i -й единице;

e_j — информационная энтропия;

d_j — степень различия;

w_j — вес;

U_i — интегральный балл.

Чтобы избежать экстремального случая $\sum_{i=1}^n x'_{ij} = 0$ перед вычислением p_{ij} , можно добавить к x'_{ij} малую величину ε или положить для данного столбца $p_{ij} = 1/n$.

2. Модель сопряженности-координации. Для описания взаимодействия и степени соответствия двух подсистем на одной стадии развития вводится модель сопряженности-координации. В ней степень сопряженности C измеряет силу межсистемного взаимодействия, интегральный индекс T характеризует общий уровень развития, а степень координации D объединяет интенсивность взаимодействия и уровень развития в единый показатель. Конкретная процедура такова: сначала методом энтропийного взвешивания получают U_1 и U_2 , затем задают неотрицательные весовые параметры α и β для формирования интегрального индекса.

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2,$$

$$\alpha + \beta = 1, \quad \alpha, \beta > 0.$$

Степень сопряженности принимает симметричную и масштабно-инвариантную форму:

$$C = \frac{2\sqrt{U_1 U_2}}{U_1 + U_2}, \quad 0 \leq C \leq 1.$$

Ее значение равно 1, когда уровни обеих систем положительны и равны; падает до 0, когда любая из систем вырождается в 0; способна чувствительно отражать ослабление взаимодействия, вызванное дисбалансом. Степень координации определяется так:

$$D = \sqrt{CT}, \quad 0 \leq D \leq 1.$$

U_1 — интегральный балл экономического развития;

U_2 — интегральный балл качества жизни населения, обычно стандартизируются до [0, 1];

α, β — веса (часто берут $\alpha = \beta = 0,5$).

При фиксированных параметрах показатель монотонен по U_1 и U_2 ; он наследует у C наказание за дисбаланс и сохраняет у T распознавание общего уровня, поэтому по сравнению с использованием только C лучше предотвращает ошибочную интерпретацию «высокое сопряжение при низком уровне». Для выявления узких мест можно одновременно анализировать знак и величину $\Delta = U_1 - U_2$, чтобы определить тип перегиба и задать приоритеты политики.

При эмпирической реализации следует обеспечить единообразие процедуры стандартизации и сопоставимости весов, чтобы избежать усиления влияния выбросов на веса и показатель D ; к распространенным приемам относятся усечение хвостов экстремальных значений и сглаживание индикаторов ростового типа. Пороговые значения для классификации можно задавать с учетом распределения выборки на несколько уровней и проводить проверку устойчивости с использованием альтернативных схем взвешивания, таких как равные веса и метод главных компонент. Если исследование акцентирует приоритет повышения благосостояния населения, в анализе чувствительности допустимо умеренно увеличить β , чтобы оценить влияние изменения весов на выводы. Указанные настройки могут ежегодно пересчитываться на провинциальном или городском уровне, обеспечивая сопоставимое описание временной динамики и пространственных различий и на этой основе проведение типологизации и анализа оптимальных траекторий. Чем выше значение D , тем выше степень координации развития и тем сильнее позитивное межсистемное взаимодействие. Для дальнейшей детализации типов сопряженности-координации по образцу соответствующих исследований [9] степень сопряженности-координации делится на две большие категории — дискоординация и координация — и на пять подтипов в каждой, всего 10 типов (табл. 1).

Таблица 1 — Классификация уровней степени сопряженности-координации

D	Уровень координации	Тип сопряженности-координации
0,0-0,1	1	Крайняя рассогласованность
0,1-0,2	2	Высокая рассогласованность
0,2-0,3	3	Умеренная рассогласованность
0,3-0,4	4	Слабая рассогласованность
0,4-0,5	5	Пограничная рассогласованность
0,5-0,6	6	Едва согласовано
0,6-0,7	7	Начальная согласованность
0,7-0,8	8	Средняя согласованность
0,8-0,9	9	Хорошая согласованность
0,9-1,0	10	Высококачественная согласованность

Источники данных и построение показателей.

Источники данных. Векторные данные административных границ исследуемой территории получены из карты административного деления Китая; после сканирования они были векторизованы. Социально-экономические статистические данные Китая за 2015–2023 гг. заимствованы из изданий Государственного статистического управления КНР «Статистический ежегодник Китая — 2014» — «Статистический ежегодник Китая — 2024».

Построение индикаторов. В настоящей работе на провинциальном уровне (2015–2023 гг.) формируется следующая система показателей (табл. 2). Все денежные индикаторы приведены к постоянным ценам на 2015 г.

Таблица 2 — Сопряжение уровня экономического развития и качества жизни населения и веса индикаторов

Показатели первого уровня	Показатели второго уровня	Вес
Уровень экономического развития	ВВП на душу населения	0,193406
	Индекс роста регионального ВВП	0,01967
	Средняя заработная плата занятых в городских организациях	0,15377
	Инвестиции в основной капитал (без домохозяйств), прирост к предыдущему году	0,009959
	Доля расходов на R&D в ВВП	0,128048
	Доля добавленной стоимости третичного сектора в ВВП	0,121476
	Число выданных патентов на 10 тыс. чел.	0,373669
Качество жизни населения	Потребительские расходы на душу населения	0,128066
	Доля застрахованных в базовой городской пенсионной системе в численности постоянного населения	0,103929
	Объем фондов публичных библиотек на душу населения	0,234948
	Число коек в медицинских учреждениях на 10 тыс. чел.	0,098533
	Число практикующих ассистент-врачей	0,18516
	Среднее число студентов вузов на 100 тыс. чел.	0,100825
	Площадь городских парков и зеленых насаждений на душу населения	0,046291
	Доля расходов на образование в бюджетных расходах	0,102249

В подсистеме экономического развития: уровень общего развития характеризуется ВВП на душу населения; годовая динамика роста отражается индексом регионального ВВП; улучшение вознаграждения труда — средней заработной платой работников городских организаций; интенсивность инвестиционного расширения — темпом прироста инвестиций в основной капитал (без учета домашних хозяйств) к предыдущему году; технологические вложения и инновационные результаты совместно описываются долей расходов на R&D в ВВП и числом выданных патентов на 10 тыс. чел.; направление структурной модернизации отраслей представлено долей добавленной стоимости третичного сектора в ВВП.

В подсистеме качества жизни населения материальная потребительная способность измеряется потребительскими расходами на душу населения всех жителей; доступность социальной защиты отражается охватом городским базовым пенсионным страхованием; предложение публичной культуры и рекреационной среды описывается объемом библиотечных фондов в расчете на душу населения и площадью городских парков и зеленых насаждений на душу населения; несущая способность системы здравоохранения представляется числом коек в медицинских учреждениях на 10 тыс. чел. и численностью практикующих ассистент-врачей; накопление человеческого капитала и публичные инвестиции в образование характеризуются средним числом студентов высших учебных заведений на 100 тыс. чел. и долей расходов на образование в бюджетных расходах.

Все указанные индикаторы трактуются как положительно направленные и перед взвешиванием унифицированно стандартизируются для обеспечения сопоставимости, после чего посредством энтропийного взвешивания агрегируются в интегральный балл экономического развития и интегральный балл качества жизни, формируя прочную эмпирическую основу и четкую содер-

жательную направленность для последующей оценки степени сопряженности и степени координации.

Результаты и анализ.

1. *Интегральные баллы по энтропийному методу.* Интегральные баллы по двум подсистемам, полученные на основе энтропийного взвешивания, демонстрируют общую тенденцию совместного роста (рис. 1).

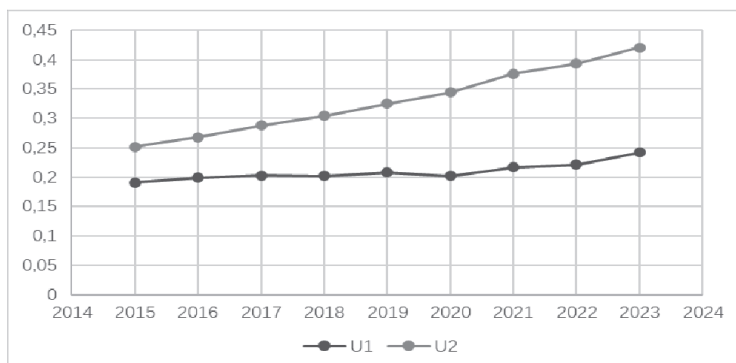


Рисунок 1 — Динамика средних интегральных баллов уровня экономического развития и качества жизни населения, 2015–2023 гг.

Средний балл по уровню экономического развития повысился с 0,191 в 2015 г. до 0,242 в 2023 г. (прирост — около 26,5 %), тогда как средний балл по качеству жизни населения вырос с 0,252 в 2015 г. до 0,421 в 2023 г. (прирост — около 66,9 %). Скорость улучшения качества жизни заметно опережает экономическую подсистему и становится основным источником общего прогресса; коэффициент корреляции между двумя подсистемами по всей выборке составляет около 0,60, что указывает на устойчивую однонаправленную связь без полной синхронности: в ранние годы качество жизни опережало экономическое развитие, и это преимущество в пределах исследуемого периода далее расширилось. Следовательно, наблюдаемая в периоде исследования синергия в большей степени обусловлена устойчивым ростом социального измерения, а не простым расширением экономики.

2. *Анализ степени сопряженности-координации.* На основе интегральных баллов уровня экономического развития и качества жизни населения, полученных энтропийным методом, выполнено вычисление степени сопряженности-координации. В общенациональной динамике среднее по Китаю значение D выросло с 0,457 (2015 г.) до 0,558 (2023 г.), совокупное увеличение +0,101 (+21,9 %). В тот же период средние годовые баллы двух подсистем росли в одном направлении, причем $U2$ (качество жизни) увеличилось с 0,252 до 0,421 (+66,9 %), что заметно быстрее, чем $U1$ (экономическое развитие) — с 0,191 до 0,242 (+26,5 %), указывая, что недавнее улучшение координации главным образом обусловлено устойчивым прогрессом в социальной подсистеме. Среднее значение C по всей выборке составляет 0,961, общий диапазон — [0,609, 0,9999]; коэффициент корреляции C с D равен лишь 0,149, тогда как коэффициент корреляции D с интегральным индексом T — 0,991, с $U2$ — 0,939, с $U1$ — 0,822. Это означает, что сила сопряженности уже находится на высоком уровне, а ключ к повышению координации заключается в росте интегрального уровня, причем предельное влияние качества жизни выражено сильнее.

С точки зрения уровневой структуры и эволюции конфигурации годовая структурная диаграмма демонстрирует устойчивый чистый переход от дискоординации к координации (рис. 2).



Рисунок 2 — Годовая структурная диаграмма степени сопряженности-координации, 2015–2023 гг.

В 2015 г. преобладала «пограничная рассогласованность», на нее приходилось около двух третей наблюдений; одновременно имелась небольшая доля «слабой рассогласованности», тогда как «едва согласовано» и «начальная согласованность» занимали ограниченную часть структуры. К 2019 г. доля «пограничной рассогласованности» заметно сократилась, число случаев «едва согласовано» синхронно возросло, и центр тяжести распределения начал смещаться вправо. После 2020 г. тенденция сдвига вправо ускорилась: «средняя согласованность» появилась впервые и сохранялась в небольшом числе провинций, совокупные доли «начальной согласованности» и «едва согласовано» продолжили расширяться. К 2023 г. регионы со «слабой рассогласованностью» практически исчезли, «пограничная рассогласованность» снизилась до примерно одной четверти, «едва согласовано» стало крупнейшей группой, «начальная согласованность» далее расширилась и стабильно заняла значительную долю, «средняя согласованность» сохранила небольшое, но символическое присутствие. В целом распределение характеризуется одновременным повышением медианы и сжатием нижней части.

В совокупности с этой эволюцией можно утверждать, что рост степени координации в исследуемый период обусловлен не краткосрочными колебаниями силы сопряженности, а совместным эффектом общего повышения интегрального уровня и улучшения согласованности двух подсистем; устойчивый переход от низких уровней к низко-средним в постпандемийный период далее закрепился, что свидетельствует: большинство регионов преодолели фазовое «узкое горло» типа «низкий уровень при высокой сопряженности» и вошли в этап восходящего, преимущественно сбалансированного роста. Одновременный сдвиг распределения вправо означает и смену фокуса предельных управленческих усилий: после заметного сжатия доли категорий «рассогласованность — пограничная рассогласованность» ключ к дальнейшему рывку заключается не в расширении одной подсистемы, а в синхронном улучшении качества экономики и эффективности предоставления публичных услуг; хотя «средняя согласованность» пока представлена малочисленно, ее появление и устойчивость дают ориентир для расширения верхних уровней: при сохранении доступности публичных услуг повышать интегральный индекс за счет оптимизации отраслевой структуры и роста производительности, а также снижать «эффект узкого места» посредством более сбалансированной комбинации подсистем, продолжая тем самым смещать основной массив категорий «едва согласовано — начальная согласованность» вправо.

В 2015–2023 гг. накопленный прогресс по степени координации демонстрирует явную дифференциацию; по ΔD в верхней части рейтинга находятся Аньхой (+0,160), Фуцзянь (+0,151), Цзянси (+0,147), Чунцин (+0,136), Гуандун (+0,134), Чжэцзян (+0,133), Хэнань (+0,132), Сычуань (+0,131), Хунань (+0,130), Хубэй (+0,130), занимая лидирующие позиции. Общая черта этих регионов состоит в том, что при одновременном повышении показателей по обеим подсистемам — экономическому развитию и качеству жизни — последовательно улучшалась согласованность, что в рамках $D = \sqrt{C \times T}$ обеспечило больший чистый прирост.

Прогресс относительно отстающий: Тибет (+0,029), Шаньси (+0,047), Внутренняя Монголия (+0,053), Хайнань (+0,061), Нинся (+0,063), Цинхай (+0,065), Синьцзян (+0,068), Ганьсу (+0,072), Гуанси (+0,073), Цзилинь (+0,074). В целом динамика остается положительной, но с небольшой скоростью роста; основное ограничение связано с недостаточным повышением интегрального индекса T либо с дисбалансом, вызванным разнонаправленным движением двух подсистем, что, в свою очередь, сдерживало предельный прирост степени координации.

В качестве среза для демонстрации и обсуждения выбран 2023 г., поскольку это новейший и однородный по методике полный год в пределах выборочного периода; он охватывает все провинциальные регионы и относится к постпандемийному этапу восстановления, когда годовая структура относительно стабильна, что позволяет при соблюдении сопоставимости точно отразить текущий уровень синергии между экономическим развитием и качеством жизни населения. По результатам поперечного сечения десятку регионов с наивысшими значениями степени координации D составляют Шанхай (0,757), Пекин (0,747), Цзянсу (0,669), Чжэцзян (0,665), Гуандун (0,651), Тяньцзинь (0,624), Шаньдун (0,620), Фуцзянь (0,602), Хубэй (0,583), Чунцин (0,578); десять регионов с наименьшими значениями — Тибет (0,459), Цинхай (0,461), Шаньси (0,483), Ганьсу (0,485), Хэйлунцзян (0,488), Хайнань (0,492), Синьцзян (0,493), Гуанси (0,495), Гуйчжоу (0,502), Нинся (0,502).

Пространственное распределение обнаруживает выраженную кластеризацию и градиентность (рис. 3): зоны высоких значений сконцентрированы на побережье и в узловых точках национальных городских агломераций; Пекин и Тяньцзинь располагаются на побережье Бохайского залива; в дельте Янцзы Шанхай, Цзянсу и Чжэцзян формируют непрерывный «высокий» кластер; Гуандун и Фуцзянь совместно повышают показатели Южного Китая; Хубэй и Чунцин поддерживают среднее течение Янцзы и внутренний коридор Чэнду-Чунцин.

Зоны низких значений в основном приходятся на северо-западные и юго-западные внутренние районы, а также на окраины северо-востока. Такая конфигурация согласуется с региональными различиями в степени внешней открытости, уровнях отраслевой и демографической концентрации, бюджетном обеспечении и интенсивности предоставления публичных услуг, отражая зна-

чимый стимулирующий эффект узловых городских агломераций и «коридоров открытости» на степень координации.

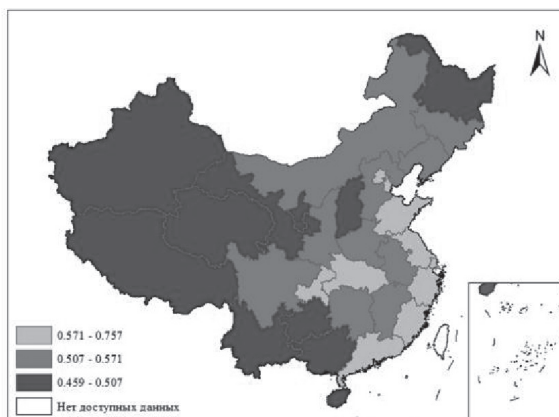


Рисунок 3 — Пространственное распределение степени сопряженности-координации, 2023 г.

Выводы

В 2015–2023 гг. уровень координации между экономическим развитием и качеством жизни населения стабильно возрастал: среднегодовое значение поднялось с базового уровня 0,457 до 0,558, распределение постепенно сместилось вправо от левой концентрации, медиана и верхний квартиль синхронно выросли, крайние низкие значения заметно сократились, что свидетельствует о сокращении межрегиональных различий и устойчивом улучшении общего состояния. Степень сопряженности на протяжении всего периода оставалась высокой, но имела ограниченное предельное влияние на степень координации: корреляция интегрального индекса с координацией достигает 0,991, тогда как с сопряженностью — лишь 0,149, что указывает на ключевую роль повышения интегрального уровня. Среди двух подсистем прогресс по качеству жизни был более выраженным: среднее значение выросло с 0,252 до 0,421 (около +66,9 %), что значительно опередило прирост по экономическому развитию (+26,5 %); в большинстве регионов качество жизни опережает экономическое развитие, и лишь немногие демонстрируют обратную конфигурацию.

В структуре уровней за период произошел существенный сдвиг: численность категорий дискоординации неуклонно снижалась, «начальная» и «средняя» координации последовательно расширялись; зоны высоких значений в пространстве в основном сосредоточены на побережье и в узлах национальных городских агломераций и их магистральных коридорах; внутренние северо-запад и юго-запад, а также периферия северо-востока относительно отстают, но общий наклон повсеместно положителен, что демонстрирует широкую тенденцию к конвергенции. Использование 2023 г. как последнего среза позволяет четко отразить актуальную картину лидирующих и отстающих территорий и, будучи сопоставленным с результатами временного ряда, подтверждает, что улучшение координации обусловлено совместным воздействием повышения интегрального уровня и улучшения согласованности между двумя подсистемами.

Рекомендуется взять рост интегрального уровня в качестве основной линии и одновременно корректировать дисбалансы на обеих сторонах. Для большинства регионов, где качество жизни заметно выше, следует сосредоточиться на устойчивом улучшении качества и эффективности экономического развития: путем увеличения совокупной факторной производительности, наращивания доли передового производства и современных услуг, стабилизации частных инвестиций и качества занятости укреплять опорную базу; на стороне публичных услуг перейти от расширения масштаба к ориентации на эффективность и пользовательский опыт, оптимизируя структуру вложений вокруг ощутимых индикаторов: продолжительность поездки на работу, доступность первичного звена здравоохранения, интенсивность использования культурной инфраструктуры, — и ограничивая неэффективные расходы через оценку результативности.

Для отдельных территорий, где экономическая подсистема лидирует, а социальная сфера относительно отстает, следует ускоренно закрывать ключевые разрывы в базовом здравоохранении, образовании, культуре и системе социального обеспечения, повышая охват и доступность и усиливая ощущение благополучия жителей и фактическое использование услуг. Для регионов нижнего эшелона, расположенных во внутреннем поясе или на периферии, внешние условия следует улучшать через повышение открытости, укрепление межрегиональной инфраструктурной связанности, стимулирование трансрегионального движения факторов и привлечение талантов; одновременно совершенствовать стимулирующе-согласованные механизмы межбюджетных трансфертов и управление реестрами проектов, реализуя план с непрерывным трехлетним циклом и ежегодным роллинговым обновлением для сглаживания колебаний и устойчивого повышения интегрального индекса.

Список использованных источников

1. Wenqian, Ke. The evolution of the spatial pattern of China's inter-provincial urban and rural migrant population and its relationship with regional economic development / Ke Wenqian, Xiao Baoyu, Lin Liyue // *Acta Geographica Sinica*. — 2023. — Т. 78, № 8. — P. 2041-2057.
2. Run, Liu. Research on the coupling and coordination relationship between the new urbanization of urban agglomerations in the middle reaches of the Yangtze River and the quality of life of urban residents / Liu Run, Zhang Jie, Cai Siyi // *Resources and Environment in the Yangtze Basin*. — 2023. — Т. 31, № 32. — P. 1349-1364.
3. Baoping, Ren. Research on the coupling between Urbanization and high-quality development in the Yellow River Basin / Ren Baoping, Gong Yuhao // *On Economic Problem*. — 2022. — № 3. — P. 1-12.
4. Jinhui, Zhao. Research on the Coordinated Development of Energy and Environmental Economic and Ecological Coupling in the Yellow River Basin / Zhao Jinhui, Tian Lin, Li Siyuan // *Yellow River*. — 2022. — Т. 44, № 11. — P. 13-19.
5. Heng, Xu. Research on the coupling Efficiency of Agricultural Economic Development and Ecological Environment in the Yangtze River Economic Belt / Xu Heng, Cao Xuelin // *Ecological Economy*. — 2023. — Т. 39, № 7. — P. 125-131.
6. Shunyi, Li. The coupling coordination degree of the common prosperity and people's sense of acquisition and its spatiotemporal characteristics / Li Shunyi, Zhang Huangfeng // *Journal of Guizhou University of Finance and Economics*. — 2025. — № 52. — P. 1-12.
7. Shuai, Wang. Spatiotemporal characteristics of the coupling coordination between high-quality economic development and residents' quality of life in the Yellow River Basin / Wang Shuai, Zhang Zhonghua, Dong Ge // *Journal of Northwest University*. — 2025. — Т. 55, № 4. — P. 896-911.
8. Min, Wei. Research on the Coordinated Development of Tibet's Economic Development, Cultural Construction and Quality of Life / Wei Min // *Inner Mongolia Science and Technology and Economy*. — 2024. — № 20. — P. 26-33.
9. Zhongfu, Liao. The quantitative evaluation and classification system of coordinated environmental and economic development take the urban agglomeration of the Pearl River Delta as an example / Liao Zhongfu // *Tropical geography*. — 1999. — Т. 19, № 2. — P. 171-177.

14.01.2026