

УДК 311.2:331.101.262

АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОМПОЗИТНЫХ ИНДЕКСОВ В СТАТИСТИЧЕСКОМ ИЗМЕРЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА МОЛОДЕЖИ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**А.Ю. Пьянкова**

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, email: ana65959@yandex.ru

Аннотация. Цель исследования состоит в разработке и апробации подхода к построению композитной оценки человеческого капитала молодежи регионов Российской Федерации, предусматривающего совместную проверку устойчивости межрегиональных оценок и структуры влияния частных показателей. Информационную базу составила панель данных по 85 субъектам Российской Федерации за 2018–2024 гг. Частные показатели объединены в демографическую, репродуктивно-возрастную, образовательно-научную, трудовую и социальную компоненты. Расчеты выполнены методами Паттерн, парных коэффициентов корреляции и суммы мест; фактическое влияние признаков исследовано посредством анализа чувствительности. Установлено, что образовательно-научная компонента сохраняет и региональную конфигурацию, и структуру влияния показателей. Демографическая и репродуктивно-возрастная компоненты могут перестраивать положение регионов при внешне сходной структуре чувствительности. В трудовом блоке, напротив, близкие итоговые оценки формируются за счет разных сочетаний занятости, безработицы, молодежи, не вовлеченной в образование и занятость, и научной реализации. Социальная компонента при корреляционном взвешивании смещается к семейно-брачному контуру. Показано, что устойчивость композитного индекса необходимо оценивать одновременно по итоговому распределению регионов и по внутренним источникам результата.

Ключевые слова: человеческий капитал молодежи, композитный индекс, региональная статистика, анализ чувствительности, агрегирование показателей, устойчивость оценок, межрегиональная дифференциация, весовые коэффициенты.

SENSITIVITY ANALYSIS OF COMPOSITE INDICES IN THE STATISTICAL MEASUREMENT OF YOUTH HUMAN CAPITAL IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION**A.Yu. Pyankova**

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, email: ana65959@yandex.ru

Abstract. The study aims to develop and test an approach to constructing a composite assessment of youth human capital in the regions of the Russian Federation by jointly examining the stability of interregional estimates and the structure of influence of individual indicators. The empirical base is a panel of 85 Russian regions for 2018–2024. The indicators are grouped into demographic, reproductive-age, educational and scientific, labour, and social components. The Pattern method, pairwise-correlation weighting, and the sum-of-ranks method are applied, while the actual influence of variables is examined through sensitivity analysis. The educational and scientific component is found to preserve both the regional configuration and the structure of indicator influence. Demographic and reproductive-age components may substantially rearrange regional positions despite a similar sensitivity structure. In the labour component, by contrast, similar final scores are generated by different combinations of employment, unemployment, young people not in employment, education or training, and participation in research. Under correlation-based weighting, the social component shifts towards the marriage and family dimension. The results demonstrate that composite-index robustness should be evaluated simultaneously through the final regional distribution and the internal sources of the resulting score.

Keywords: youth human capital, composite index, regional statistics, sensitivity analysis, indicator aggregation, assessment robustness, interregional differentiation, weighting coefficients.

Дата поступления статьи в редакцию: 10.07.2026

Дата принятия статьи в печать: 02.09.2026

Введение

Формирование человеческого капитала у молодежи хронологически сопряжено с выстраиванием образовательных и профессиональных маршрутов, интеграцией в рынок труда, решени-

ями о браке и выбором места жительства. Имеет ли смысл измерять региональные параметры этого капитала единственным индикатором? Нет. Высокая численность студентов не гарантирует профессиональной отдачи; позитивная конъюнктура занятости не элиминирует демографических дисбалансов, а общественная активность напрямую не коррелирует с закреплением молодежи в институте семьи. Поэтому для статистического анализа конструируется набор переменных, который учитывает разнородные этапы накопления и реализации потенциала молодого поколения.

Стандартизация совокупности достигается через композитный индекс. Сведение данных во вторичный показатель не сводится к техническим манипуляциям: оно влияет на итоговое число и на то, какие параметры молодежного развития считать определяющими для каждого субъекта. Корректировка нормировки, смена весов или замена схемы объединения перестраивают картину. Зарубежные методики для измерения молодежного развития требуют включения компонентной структуры [6, 7]. Исследования по построению композитных индикаторов выделяют присвоение весов, свертку показателей и контроль устойчивости как фундаментальные фазы конструирования итоговой меры [8, 9].

Феномен устойчивости в эмпирических исследованиях трактуют двояко. Это инвариантность финального ранжирования либо мера флуктуации итога при смене вычислительного алгоритма. Несхожие внутренние механизмы способны порождать эквивалентные сводные значения. Такой анализ особенно важен для человеческого капитала молодежной когорты. Даже единая структура весов коэффициентов факторов не гарантирует от серьезного перераспределения позиций регионов. Идентичная интегральная величина указывает и на сформированную образовательную инфраструктуру, и на восполнение демографических или занятостных недостатков через другие составляющие, что маскирует реальную картину.

Этап исследования сводился к разработке и верификации методики построения сводного показателя человеческого капитала молодежи на уровне субъектов РФ. Предложенный подход совмещает две задачи: проверку устойчивости сравнительных результатов для разных территорий и анализ влияния отдельных индикаторов, которое меняется от выбранного способа агрегации. Это особый тип причинно-следственного анализа. Работа не ограничивается построением очередного рейтинга регионов. В фокусе - установить, способно ли изучаемое понятие сохранить статистическую состоятельность при переходе от набора частных переменных к формированию сначала промежуточных, а затем итогового сводного индекса.

Материал и методы исследования

Предметом исследования выступил человеческий капитал молодого поколения - многокомпонентный статистический феномен, интерпретируемый на уровне субъектов Российской Федерации и локализованный в точке сопряжения образовательных траекторий, трудовой активности и социально-поведенческих характеристик с демографическими тенденциями. А. М. Акулинина трактует эту категорию как специфическую разновидность капитала общего, носителем которой выступает молодое поколение [1]. Г. Н. Гайдукова усматривает уникальность в дефиците практического опыта и слабости профессиональных контактов при высокой способности к обучению [2]. О территориальном срезе человеческого капитала пишут И. Н. Карелин и Г. П. Литвинцева [3]; А. Г. Кузнецова и Т. В. Борзова задействуют в оценке комплексы относительных величин [4]. Связь развития человеческого капитала с молодежной политикой раскрывают Д. Ю. Иванов и К. О. Кононенко [5].

Информационную базу составила панель данных по 85 субъектам Российской Федерации за 2018-2024 гг. Система частных показателей была организована в пять компонент DHELS: D - демография молодежи; H - здоровье молодежи; E - образование и наука; L - трудовая реализация; S - духовно-нравственное развитие и гражданская активность. Компонентный подход соответствует практике многомерного измерения молодежного благополучия и развития, представленной в Руководстве Статкомитета СНГ [6] и Глобальном индексе молодежного развития Содружества наций [7]. Вместе с тем состав компонентов в настоящем исследовании определялся не механическим заимствованием готовой модели, а содержанием человеческого капитала молодежи и доступностью сопоставимых региональных данных.

Фактический перечень признаков, включенных в расчеты, а также границы их временной сопоставимости представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Фактическая система показателей, использованная
при расчете компонентных индексов человеческого капитала молодежи**

Код и наименование блока	Статистическое содержание	Показатели, включенные в расчет	Число показателей и период сопоставимости
D – Демография молодежи	Демографическая база, структура и территориальное движение молодежной группы.	ChMol – численность молодежи; PChMolM – доля мужчин в составе молодежи; PChMolUrb – доля городской молодежи; M_F_Urb – соотношение мужчин и женщин среди городской молодежи; DRMol – смертность молодежи; MGMol – миграционный прирост молодежи.	6 показателей в 2018–2023 гг.; 4 показателя в 2024 г. (без DRMol и MGMol)
H – Здоровье молодежи	Репродуктивно-возрастной профиль молодежи.	Bma_15_19_25_29; Bma_20_24_25_29; Bma_30_34_25_29 – соотношения возрастных коэффициентов рождаемости соответствующих возрастных групп к группе 25–29 лет.	3 показателя в 2018–2023 гг.; сопоставимые данные за 2024 г. отсутствуют
E – Образование и наука	Накопление образовательного и научного потенциала молодежи.	StVo – студенты высшего образования; PhDSt – аспиранты; PhD – молодые преподаватели; ValKfVO – охват программами высшего образования; VO_SPO – соотношение студентов ВО и СПО.	5 показателей в 2018–2024 гг.
L – Трудовая реализация	Включенность молодежи в рынок труда и научно-исследовательскую деятельность.	EmpMol – занятость молодежи; UnEmpMol – безработица молодежи; NEET – доля молодежи вне образования, занятости и подготовки; PhD<39 – доля исследователей до 39 лет.	4 показателя в 2018–2024 гг.
S – Духовно-нравственное развитие и гражданская активность	Семейное поведение и общественная вовлеченность молодежи.	GrMol – брачность мужчин молодежного возраста; BrMol – брачность женщин молодежного возраста; Vol – волонтерская активность молодежи.	3 показателя в 2018–2023 гг.; в 2024 г. представлен только показатель Vol

Состав данных из расчетных массивов сведен в перечень табличных индикаторов.

Источник: составлено автором по расчетной базе исследования.

Порядок накопления и реализации человеческого капитала в молодежной когорте задается схемой из нескольких блоков. Демографический блок обобщает численность и состав возрастной группы, а блок образования и науки описывает становление компетенций и исследовательского потенциала. Трудовые индикаторы показывают интенсивность использования накопленного ресурса, блок социальных показателей отражает закрепление капитала в семейно-родственных и социальных связях. Оценку территории нельзя сводить к простому сложению плюсов: зафиксирован высокий миграционный отток из субъекта РФ при доминировании в его структуре лиц с высшим образованием. При слабом участии молодежи в науке или социальных проектах рыночная конъюнктура создает иллюзию стабильности. Интегральный анализ всей совокупности критериев – единственный способ выявить фундаментальную закономерность.

Унифицированная методологическая схема легла в основу сводных показателей. Процедура включает формализацию теоретической конструкции явления, отбор адекватных переменных, подготовку эмпирической базы (с очисткой), нормирование данных, расчет весовых коэффициентов, свертку частных индикаторов в интегральный и проверку сбалансированности модели. Результаты робастны. Этот протокол закреплен в методических документах ОЭСР и Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии [8]. С. Греко, А. Исидзаки, М. Тасиу и Г. Торризи видят главные дискуссионные оси вокруг композитных индексов в дилемме распределения приоритетов, способах агрегирования метрик и валидации значений при модификации исходников [9].

Подготовительный этап требовал верификации целостности массива эмпирических данных. Единичные пропуски случайного характера замещались медианными величинами, рассчитан-

ными в разрезе соответствующего федерального округа. Вектор влияния анализируемого признака определяли в ходе его нормализации с приведением к единому масштабу. Для стимулирующего фактора производную величину исчисляли делением фактического значения на максимум по выборке. Дестимулирующие признаки нормализовались делением минимального выборочного значения на фактическое. Пропуски, обусловленные структурными причинами, не относились к спорадическим. Из-за изменения состава переменных в блоках социальных, медицинских и демографических показателей в 2024 г. наблюдения за этот период применяли лишь при потенциальном достижении их смысловой сопоставимости.

Процедуру расчета компонентных и интегральных индексов мы реализовали в трех вычислительных сценариях. Базовым алгоритмом для нормированного сопоставления с эталонными уровнями и взвешенной агрегации стал метод Паттерн. Применяли и иную конфигурацию. Вес каждого индикатора вычисляли через кумуляцию модулей его корреляционных связей с другими переменными той же категории – так закреплялась мера вовлеченности признака в структуру межэлементных зависимостей. Третий сценарий, построенный на упорядочивании территорий по частным и обобщенным параметрам, агрегировал позиции в результирующую иерархию. Итог получен.

Особое внимание уделялось различию между номинальным весом и фактическим влиянием показателя. М. Сайсана, А. Салтелли и С. Тарантола рассматривают анализ чувствительности как необходимый инструмент проверки качества композитных индикаторов [10]. У. Беккер, М. Сайсана, П. Паруоло и И. Вандекастеле показывают, что заданный вес не гарантирует сопоставимого фактического вклада переменной, поскольку результат зависит от вариации и корреляционной структуры данных [11]. Аналогичное различие между формальным весом и значимостью переменной обосновывают М. Шлоссарек, М. Сыроватка и О. Венцалек [12].

Для стандартизированных показателей чувствительность j -го признака оценивалась по формуле 1:

$$s_j = (\Sigma w)_j / \sqrt{(w^T \Sigma w)}, \quad (1)$$

где: Σ – ковариационная матрица показателей;

w – вектор весов композитного индекса;

s_j – чувствительность индекса к j -му признаку.

Полученное значение характеризует направление и тесноту связи изменения отдельного показателя с вариацией композитной оценки при заданной системе весов и фактической структуре данных.

Устойчивость оценивалась в двух измерениях. Первое отражало сохранение межрегиональной конфигурации и определялось по коэффициентам корреляции между одноименными индексами Паттерн и ПКК. Второе характеризовало сохранение внутренней структуры влияния и оценивалось по корреляции векторов чувствительности. Такой подход согласуется с исследованиями С. Сета и М. Макгилливрея, связывающими надежность сравнений с альтернативными весовыми схемами [13], с проверкой рейтингов при использовании альтернативных методов у К. Алкарары [14], а также с современными исследованиями чувствительности нормирования и порогов у А. Келемен и соавторов [15]. Расчеты выполнялись за весь период 2018–2024 гг.; в статье представлены начальный, промежуточный и последний доступный сопоставимый срез.

Результаты исследования

Первый уровень проверки связан с тем, сохраняют ли регионы относительное положение при изменении способа агрегирования. Результаты сопоставления одноименных компонентных индексов приведены в таблице 2.

Наиболее устойчивой оказалась образовательно-научная компонента: во всех контрольных срезах корреляция между индексами превышает 0,94. Это означает, что территориальная структура образовательного потенциала имеет выраженный институциональный характер. Регионы, в которых сосредоточены организации высшего образования, аспирантура и научно-образовательные траектории, сохраняют относительные позиции независимо от того, применяются равные или корреляционно обусловленные веса. Для жизни молодежи это отражает устойчивость региональной среды выбора: возможность продолжить образование, перейти к научной подготовке и накапливать сложные компетенции определяется сформированной сетью институтов, которую изменение расчетного метода не способно радикально перестроить.

Таблица 2

**Согласованность одноименных компонентных индексов,
рассчитанных методами Паттерн и парных коэффициентов корреляции**

Блок	2018	2021	Последний доступный срез	Статистическая интерпретация
D – демография	0,2400*	0,2139*	0,0648 (2024)	к 2024 г. связь между региональными оценками практически исчезает
H – здоровье	0,3982*	-0,3305*	-0,1864 (2023)	связь меняет знак и в последнем срезе статистически незначима
E – образование и наука	0,9466*	0,9614*	0,9403* (2024)	устойчивое совпадение межрегиональных оценок
L – трудовая реализация	0,7368*	0,7808*	0,6038* (2024)	значимая, но менее жесткая согласованность
S – социальная активность	0,9015*	0,9512*	0,9258* (2023)	высокая согласованность компонентных оценок

Примечание. $n = 85$; * - коэффициент статистически значим при $p < 0,05$ (критическое значение $|r| \approx 0,213$). Для блоков H и S последний полный сопоставимый срез относится к 2023 г.; для D, E и L - к 2024 г.

Источник: рассчитано автором по корреляционным матрицам компонентных индексов.

Высокая согласованность социального блока также указывает на стабильность региональных различий, но не означает содержательной однородности компоненты. Брачность и волонтерство отражают разные формы закрепления молодежи: первая связана с семейным самоопределением, второе - с общественным участием. Поэтому одинаковое положение региона по двум методам еще не гарантирует, что обе стороны социальной жизни представлены в индексе равномерно.

Демографическая и репродуктивно-возрастная компоненты демонстрируют принципиально иную картину. Слабая и исчезающая связь демографических индексов показывает, что положение региона определяется не просто общей численностью молодежи, а сочетанием половой структуры, городской концентрации, миграции и смертности. По блоку здоровья смена знака корреляции в 2021 г. означает, что учет взаимосвязей между возрастными коэффициентами рождаемости способен фактически перевернуть межрегиональное распределение. В жизненном плане это различие между территориями, где семейное рождение детей начинается раньше, и регионами, где оно переносится на более старшие возрастные группы; единый «уровень здоровья» такую неоднородность не отражает.

Трудовая компонента занимает промежуточное положение. Значимая положительная связь индексов показывает, что методы в целом сходно различают регионы по возможностям реализации молодежного потенциала. Однако снижение согласованности к 2024 г. свидетельствует о неодинаковом сочетании занятости, безработицы, NEET и участия молодых исследователей в научной деятельности. Одинаковый итоговый уровень может формироваться либо за счет устойчивой массовой занятости, либо за счет сокращения зон исключения, либо за счет более узкого, но качественно сложного научного сегмента.

Второй уровень проверки позволяет установить, одинаковы ли внутренние источники полученных оценок. Корреляции между векторами чувствительности представлены в таблице 3.

В таблицах 2 и 3 выявились минимум две слабо коррелирующие компоненты в структуре стабильности композитного рейтинга. В образовательном блоке методологическая стабильность абсолютна: совпадают региональные оценки и конфигурация влияния отдельных предикторов. По демографии и здоровью совпали лишь векторы чувствительности по направлениям. Региональные индексы разошлись. Методики единообразно выделяют одни и те же значимые характеристики, но комбинации этих характеристик по субъектам РФ отличаются. Из-за этого ранжирование территорий получается несходным.

Таблица 3

Корреляция между векторами чувствительности компонентных индексов Паттерн и парных коэффициентов корреляции

Блок	2018	2021	Последний доступный срез	Характеристика устойчивости
D – демография	0,9595	0,9419	0,8843 (2024)	структура влияния показателей сходна, несмотря на расхождение региональных оценок
H – здоровье	0,9999	0,9968	1,0000 (2023)	структура чувствительности практически полностью совпадает
E – образование и наука	0,9913	0,9961	0,9977 (2024)	устойчивая структура влияния частных показателей
L – трудовая реализация	-0,6211	-0,5088	-0,1085 (2024)	при смене метода меняются направление и ранги влияния показателей
S – социальная активность	1,0000	1,0000	1,0000 (2023)	формальная устойчивость при концентрации ПКК-влияния на брачности

Примечание. Для блоков H и S последний полный сопоставимый срез относится к 2023 г.; для D, E и L – к 2024 г.

Источник: рассчитано автором по результатам анализа чувствительности.

В трудовом блоке ситуация иная. Итоговые оценки высоко схожи, но между векторами чувствительности зафиксирована отрицательная или слабая корреляция. За этим мнимым однообразием скрываются диаметрально противоположные механизмы. Аппарат «Паттерн» избирателен к наличному уровню каждого позитивного и негативного признака по отдельности. Возможности методики ПКК сосредоточены на показателях, занимающих узловую позицию в системе взаимных влияний и причинно-следственных переходов. Равенство интегральной оценки удовлетворенности реализацией в трудах не гарантирует тождественной конфигурации бытовых аспектов для каждого обследуемого.

Ограничение на формальную единичную корреляцию чувствительности социального блока вводится не из-за универсальной равнозначности гражданской активности и семейного поведения. Основание – высокая согласованность двух показателей брачности, доминирующих в структуре корреляций. Статистически устойчивый индекс способен содержательно сузить рамки изучаемого явления. В выводах У. Беккера с соавторами [11] и далее М. Шлоссарека с соавторами [12] подтверждается необходимость различать заданную весовую конструкцию и фактическую значимость переменных, что и обнаруживается в этих работах.

На интегральном уровне проверялось, сохраняется ли общий межрегиональный порядок при переходе между тремя способами агрегирования. Соответствующие коэффициенты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Согласованность интегральных индексов человеческого капитала молодежи, рассчитанных тремя методами

Пара индексов	2018	2021	2024	Статистический вывод
Ip – Ic	0,1242	0,1922	0,4709*	ПКК не повторяет базовое ранжирование; умеренное сближение появляется только к 2024 г.
Ip – Is	0,8429*	0,8678*	0,9285*	сумма мест подтверждает устойчивость базового Паттерн-ранжирования
Ic – Is	-0,0954	-0,0045	0,3645*	ранговый индекс долго не согласован с ПКК; в 2024 г. связь становится умеренной

Примечание. Ip – интегральный индекс Паттерн; Ic – интегральный индекс ПКК; Is – индекс суммы мест; * – $p < 0,05$. Индекс 2024 г. рассчитан по доступной четырехблочной структуре: D, E, L и S; блок H отсутствует, а S представлен показателем Vol.

Источник: рассчитано автором по интегральным индексам человеческого капитала молодежи.

Высокая связь индекса Паттерн с суммой мест подтверждает устойчивость базового межрегионального ранжирования. Региональные различия сохраняются при переходе от метрической нормированной шкалы к ранговой, следовательно, общий порядок не является случайным следствием конкретной формы представления данных. В то же время слабая связь Паттерна с ПКС в 2018 и 2021 гг. показывает, что учет корреляционной структуры формирует иную содержательную модель ЧКМ. Сближение к 2024 г. следует трактовать осторожно, поскольку последний индекс построен по усеченному составу компонентов.

С практической точки зрения этот результат означает, что единое место региона в рейтинге не раскрывает способ, которым оно достигнуто. Два субъекта с близким общим индексом могут различаться принципиально: один опирается на образовательную инфраструктуру и научную концентрацию, но сталкивается с демографическим оттоком; другой сохраняет молодежную базу и семейное закрепление, но предоставляет меньше возможностей для сложной профессиональной реализации. Сравнение альтернативных методов, как отмечают С. Сет и М. Макгилливрей [13] и К. Алкара [14], необходимо именно для выявления таких неустойчивых сравнений.

Далее оценивалось, какие компоненты фактически формируют общий индекс в полностью сопоставимых пятиблочных срезах. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Чувствительность общего интегрального индекса к компонентам человеческого капитала молодежи в сопоставимых временных срезах

Блок	2018 Паттерн	2018 ПКС	2021 Паттерн	2021 ПКС	2023 Паттерн	2023 ПКС
D – демография	0,7952	0,4110	0,7260	0,5808	0,6961	0,6500
H – здоровье	0,3989	0,2430	0,4126	-0,0051	0,3053	0,2373
E – образование и наука	0,7499	0,6273	0,5398	0,3729	0,7195	0,2256
L – трудовая реализация	0,6461	0,3391	0,6885	0,2904	0,5813	0,2449
S – социальная активность	-0,0369	0,4054	0,1351	0,5507	0,1541	0,6846

Примечание. Для таблицы выбраны 2018, 2021 и 2023 гг., поскольку во всех трех срезах интегральный индекс построен по полной пятикомпонентной структуре D-H-E-L-S. Корреляция между векторами чувствительности общего индекса Паттерн и ПКС составила соответственно 0,3295; -0,0015; -0,2883.

В основе авторского расчета лежали сведения, полученные при анализе воздействия вариации параметров на конечное значение обобщающего интегрального показателя. Это и стало фундаментом для вычислений.

Таблица 5 показывает, что человеческий капитал молодежи не имеет неизменного компонентного состава. В методе Паттерн во всех срезах существенное значение сохраняют демографическая, образовательная и трудовая компоненты. Такая конфигурация описывает последовательность воспроизводства потенциала: региону необходимо располагать молодежной демографической базой, обеспечивать накопление знаний и создавать пространство их реализации.

Метод главных компонент строит конфигурацию с повышенной вариативностью. Из-за этого вклад характеристик здоровья в общую дисперсию за 2021 год близок к нулю. Социальному блоку свойственен ощутимый прирост. Доминирование социальной составляющей фиксируется уже к 2023 году, воздействие индикаторов образования и трудоустройства ослабевает. Сдвиг не отменяет их базовой роли. Аналитические процедуры выявляют статистическую избыточность в блоках «образование» и «занятость», частично совпадающую с данными других латентных переменных. Семейно-социальные признаки складываются в вектор межтерриториальных различий с заметно более высокой степенью самостоятельности.

Изменение чувствительности позволяет увидеть, какие стороны молодежной жизни в конкретный период сильнее разделяют территории. Если образовательные и трудовые характе-

ристики становятся близкими для большого числа регионов, их вклад в различие субъектов снижается, даже если для отдельного человека образование и работа остаются ключевыми. Напротив, менее распространенные или более территориально контрастные формы семейного и общественного поведения могут получать повышенную статистическую значимость. Это соответствует выводу А. Келемен и соавторов [15] о том, что решения по нормированию и диапазонам фактически участвуют в перераспределении влияния признаков.

Для содержательной проверки полученных выводов в таблице 6 представлены значения чувствительности частных показателей и изменение их рангов в последнем доступном сопоставимом срезе.

Таблица 6

Чувствительность частных показателей в последнем доступном сопоставимом срезе

Блок	Показатель	Год	S Паттерн (ранг)	S ПКК (ранг)	Смена ранга
D	ChMol – численность молодежи	2024	0,0857 (4)	0,2256 (3)	+1
D	PChMolM – доля мужчин в составе молодежи	2024	0,8091 (2)	0,8467 (2)	0
D	PChMolUrb – доля городской молодежи	2024	0,4920 (3)	0,2017 (4)	–1
D	M_F_Urb – соотношение мужчин и женщин городской молодежи	2024	0,9258 (1)	0,9220 (1)	0
H	Рождаемость 15–19 / 25–29	2023	0,8586 (2)	0,9480 (2)	0
H	Рождаемость 20–24 / 25–29	2023	0,8594 (1)	0,9483 (1)	0
H	Рождаемость 30–34 / 25–29	2023	0,5456 (3)	0,2471 (3)	0
E	StVO – студенты высшего образования	2024	0,9222 (1)	0,9570 (2)	–1
E	PhDSt – аспиранты	2024	0,8632 (3)	0,9285 (3)	0
E	PhD – молодые преподаватели	2024	0,3678 (5)	0,1750 (5)	0
E	ValKfVO – охват высшим образованием	2024	0,4747 (4)	0,3699 (4)	0
E	VO_SPO – соотношение студентов ВО и СПО	2024	0,8982 (2)	0,9676 (1)	+1
L	EmpMol – занятость молодежи	2024	0,2005 (3)	0,1262 (4)	–1
L	UnEmpMol – безработица молодежи	2024	0,1719 (4)	0,3845 (2)	+2
L	NEET – молодежь вне занятости и образования	2024	0,3317 (2)	0,3901 (1)	+1
L	PhD<39 – исследователи до 39 лет	2024	0,4611 (1)	0,2117 (3)	–2
S	GrMol – брачность мужчин молодежного возраста	2023	0,8938 (2)	0,9997 (1)	+1
S	BrMol – брачность женщин молодежного возраста	2023	0,8943 (1)	0,9997 (1)	0
S	Vol – волонтерская активность молодежи	2023	0,4472 (3)	0,0000 (3)	0

Примечание. В скобках указан ранг чувствительности показателя внутри соответствующего блока.

Источник: рассчитано автором по результатам выполнения R-кода анализа чувствительности.

При демографическом анализе показатели охватывают гендерное распределение городской молодежи и долю мужчин в этой возрастной когорте. Демографический потенциал – функция не абсолютной величины молодежной группы, а степени ее внутренней сбалансированности.

Брачность и воспроизводство сдерживаются. Нарушение пропорций по полу и территориальному размещению затрудняет долгосрочное закрепление молодых людей на конкретной территории, что подтверждается эмпирически даже при сохранности общей численности этой категории.

В сегменте репродукции и возраста порядок трех индикаторов в обеих методиках совпадает. Максимальная восприимчивость зафиксирована для коэффициентов фертильности в промежутках 15-19 и 20-24 года относительно когорты 25-29 лет. Вариативность регионов задается интенсивностью наступления родов и разнесением случаев рождений между ранним и центральным репродуктивным отрезками, а не отвлеченной «степенью здоровья».

Регистрации подлежат три обязывающих индикатора модуля: общая численность контингента программ высшего образования; количество людей, зачисленных для освоения аспирантских программ; пропорция объемов подготовки бакалавров, магистров и специалистов к программам среднего профессионального образования. Эти данные описывают не степень охвата населения учебным процессом, а структуру альтернатив для получения образования. Территория с обширной образовательной сетью исключает нужду молодых людей в смене региона после выпуска из средней школы и обеспечивает поступление в аспирантуру с дальнейшим вовлечением в генерацию нового знания.

Трудовая составляющая максимально динамична. Доминанта паттерна фиксирует долю научных сотрудников моложе 39 лет. ПКС приоритетно оценивает индикаторы NEET и показатели безработицы среди лиц до 30 лет, из-за чего выявляется два разнонаправленных тренда реализации занятости. Высший порог накопленного капитала, связанный с вовлеченностью молодежи в исследования, маркируется первым векторным разворотом. С угрозой исключения за границу профессиональной деятельности, обучения или образовательного пространства сопряжена нижняя граница - зона действия второго вектора. Внешне устойчивая динамика на одном рубеже соседствует с длительным сохранением высокой степени неустroенности на другом.

В социальном блоке ПКС чувствительность почти полностью формируется показателями брачности для обоих полов. Вклад волонтерской деятельности близок к нулю. Корреляционно-взвешенный социальный индекс отражает семейно-брачные траектории, а не универсальное гражданское участие. Для молодежной политики это принципиально: меры поддержки молодых супругов и способы стимулирования добровольчества относятся к разным механизмам общественной интеграции, поэтому их нельзя взаимозаменять.

В совокупности полученные результаты характеризуют человеческий капитал молодежи как структурно неоднородное статистическое явление. Его образовательный контур институционально устойчив; демографический и репродуктивно-возрастной контуры зависят от сочетания внутренних структурных признаков; трудовой контур объединяет как высокие формы профессиональной реализации, так и риски исключения; социальный контур распадается на семейно-брачную и гражданско-активную составляющие. Анализ чувствительности позволяет установить не только положение региона, но и тот жизненный механизм, который формирует это положение. Поэтому интегральная оценка должна использоваться совместно с компонентным профилем и не может рассматриваться как замена анализу отдельных сфер жизни молодежи.

Заключение

Проведенное исследование показало, что устойчивость композитной оценки человеческого капитала молодежи не может быть сведена к одному критерию. Сохранение межрегионального распределения и сохранение структуры влияния частных показателей отражают разные свойства индекса. Их совместная оценка позволяет отличить действительно устойчивую компоненту от внешне стабильного результата, за которым скрывается изменение внутренних источников оценки.

Комплекс, объединяющий образовательную и научную сферы, демонстрирует максимальную устойчивость. Переход от равновесного взвешивания к корреляционному анализу не изменил его распределения между регионами. Это трактуется как признак преобладающего влияния высшего образования, числа аспирантов и конструкций образовательных траекторий. С детерминацией специфических конфигураций структурных параметров сталкиваются блок демографии и элемент, описывающий воспроизводство населения с его возрастными характеристиками. Корреляционные связи порождают смещение регионов относительно ранжированного списка. Трудовая составляющая неустойчива. Соизмеримые итоговые показатели достигаются либо при

высокой профессиональной и научной занятости, либо из-за сокращения безработицы и уменьшения числа молодых людей, не включенных в образование или работу. Для социального блока выявлено смещение оценки с корреляционно-взвешенными коэффициентами в направлении индикатора семейно-брачных отношений. Это ограничивает применение такого инструмента как всеобъемлющего измерителя социальной активности.

Согласованность в массиве данных, извлеченных методикой «Паттерн» и процедурой суммирования рангов, прослеживается на генерализованном уровне. Первичное упорядочение территориальных единиц достоверно. Значение корреляции с показателем, полученным из анализа парных связей, слабое. Реорганизация смыслового содержания итогового индекса инициируется включением в анализ внутренних взаимозависимостей признаков, из-за чего и возникают подобные расхождения. Интегральный показатель рекомендуется использовать вкуче с покомпонентным описанием территории и процедурой верификации на стабильность, а не самостоятельно.

Разработанный автором подход оценивает устойчивость региональных показателей и вскрывает комплекс процессов, объясняющих их дифференциацию: сохранение человеческого потенциала молодежных когорт, широта образовательных маршрутов, интеграционные инструменты научной и трудовой занятости, факторы эксклюзии, укоренение в сообществах. Есть и ограничения. Прикладная ценность результатов определена их включением в процедуры отбора индикаторов при построении региональных типологий и при подготовке решений в молодежной политике. Неоднородность доступа к временным рядам данных и вынужденное применение статистических прокси для ряда социальных феноменов – главные границы методики; эти условия диктуют сохранение компонентной логики толкования фактов и осторожность в динамических сопоставлениях.

Литература

1. Акулинина А.М. Человеческий капитал молодежи как стратегический ресурс развития общества: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Москва, 2010. 27 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://economy-lib.com/chelovecheskiy-kapital-molodezhi-kak-strategicheskiy-resurs-razvitiya-obschestva> (дата обращения: 12.07.2026).
2. Гайдук Г.Н. Человеческий капитал студенческой молодежи как предмет маркетинга персонала // Научный результат. Социология и управление. 2025. Т. 11. № 3. С. 243-262. DOI: 10.18413/2408-9338-2025-11-3-1-4 EDN: XQSUOR.
3. Карелин И.Н., Литвинцева Г.П. Оценка уровня человеческого капитала в российских регионах // Terra Economicus. 2024. Т. 22. № 4. С. 87-100. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-87-100 EDN: IDZVXH.
4. Кузнецова А.Г., Борзова Т.В. Оценка качества и условий развития человеческого потенциала молодежи Дальневосточного федерального округа (в аспекте одаренности) // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 2. DOI: 10.17513/spno.33390 EDN: FMGKEQ.
5. Иванов Д.Ю., Кононенко К.О. Формирование и развитие человеческого капитала в сфере молодежной политики: проектный подход // Управленческий учет. 2022. № 12. С. 1033-1041. DOI: 10.25806/uu12-420221033-1042 EDN: GUFFMV.
6. Руководство по индексу благополучия и развития молодежи: в рамках региональной программы ЮНФПА «CISPop: качественные данные – эффективная политика». М.: Статкомитет СНГ, 2021. 90 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://new.cisstat.org/documents/20143/418715/> (дата обращения: 12.07.2026).
7. Global Youth Development Index Update Report 2023. London: Commonwealth Secretariat, 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://thecommonwealth.org/publications/global-youth-development-index-update-report-2023> (дата обращения: 12.07.2026).
8. OECD, European Union, Joint Research Centre. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris: OECD Publishing, 2008. [Электронный ресурс]. URL: https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en.html (дата обращения: 12.07.2026). DOI: 10.1787/9789264043466-en.
9. Greco S., Ishizaka A., Tasiou M., Torrisi G. On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness // Social Indicators Research. 2019. Vol. 141. No. 1. P. 61-94. DOI: 10.1007/s11205-017-1832-9 EDN: INRKWG.
10. Saisana M., Saltelli A., Tarantola S. Uncertainty and sensitivity analysis techniques as tools for the quality assessment of composite indicators // Journal of the Royal Statistical Society: Series A. 2005. Vol. 168. No. 2. P. 307-323. DOI: 10.1111/j.1467-985X.2005.00350.x EDN: XTGGWH.
11. Becker W., Saisana M., Paruolo P., Vandecasteele I. Weights and importance in composite indicators: Closing the gap // Ecological Indicators. 2017. Vol. 80. P. 12-22. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.03.056.

12. Schlossarek M., Syrovótka M., Vencólek O. The importance of variables in composite indices: A contribution to the methodology and application to development indices // Social Indicators Research. 2019. Vol. 145. No. 3. P. 1125-1160. DOI: 10.1007/s11205-019-02125-9 EDN: XJFFRO.
13. Seth S., McGillivray M. Composite indices, alternative weights, and comparison robustness // Social Choice and Welfare. 2018. Vol. 51. No. 4. P. 657-679. DOI: 10.1007/s00355-018-1132-6 EDN: TXDHUI.
14. Alqararah K. Assessing the robustness of composite indicators: The case of the Global Innovation Index // Journal of Innovation and Entrepreneurship. 2023. Vol. 12. DOI: 10.1186/s13731-023-00332-w EDN: HUILDI.
15. Kelemen A., Szaby Z.K., Bozyki S., Szódoczki Z., Hartvig B.D. A sensitivity analysis of composite indicators: Min/max thresholds // Environmental and Sustainability Indicators. 2024. Vol. 23. DOI: 10.1016/j.indic.2024.100453 EDN: KBKTHF.