

Самородова Е. М., Тычинская И. А., Караева Е. Н.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАН ПО ИНДЕКСУ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И КАЧЕСТВУ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Самородова Елена Михайловна

кандидат экономических наук, доцент
Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС
(г. Орел, Россия), доцент кафедры менеджмента и управления персоналом
e-mail: samorodova733096@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5034-3015
SPIN: 3235-0820

Elena M. Samorodova

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Central Russian Institute of Management – Branch of RANEPA
(Orel, Russia), Associate Professor of Management and Human Resources Department
e-mail: samorodova733096@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5034-3015
SPIN: 3235-0820

Тычинская Ирина Александровна

кандидат экономических наук, доцент
Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС
(г. Орел, Россия), доцент кафедры менеджмента и управления персоналом
e-mail: ira-men@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-1963-7699
SPIN: 6798-4921

Irina A. Tychinskaya

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Central Russian Institute of Management – Branch of RANEPA
(Orel, Russia), Associate Professor of Management and Human Resources Department
e-mail: ira-men@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-1963-7699
SPIN: 6798-4921

Караева Екатерина Николаевна

кандидат экономических наук, доцент
Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС
(г. Орел, Россия), доцент кафедры менеджмента и управления персоналом
e-mail: e_e_n@rambler.ru
ORCID: 0000-0003-1878-7289
SPIN: 3071-2631

Ekaterina N. Karaeva

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Central Russian Institute of Management – Branch of RANEPA
(Orel, Russia), Associate Professor of Management and Human Resources Department
e-mail: e_e_n@rambler.ru
ORCID: 0000-0003-1878-7289
SPIN: 3071-2631

Инновационное обновление и становление «новой экономики» – инновационной экономики, экономики, основанной на знаниях и накоплении человеческого капитала, придаёт последнему особое значение. Он превращается в драйвер инновационного развития. В статье предпринята попытка для отдельных групп субъектов современной мировой экономики выявить статистическую когерентность между человеческим капиталом и уровнем инновационности национальных экономических систем, чтобы подтвердить общемировую тенденцию их взаимообусловленности. На основе методического инструментария корреляционно-регрессионного анализа количественно определён уровень влияния на зависимую переменную (инновационное развитие) состояния национального человеческого капитала для разных групп стран, ранжируемых в исследовании по уровню человеческого развития и по уровню социально-экономического прогресса. При допустимом уровне достоверности полученных моделей парной линейной регрессии

Innovative renewal and formation of innovative economy – the economy based on knowledge and human capital accumulation attach special importance to the latter. It is becoming a driver of innovative development. The article attempts to identify statistical coherence between human capital and innovation level of national economic systems for certain groups of modern world economy subjects in order to confirm the global trend of their interdependence. Based on methodological tools of correlation and regression analysis, the level of influence on the dependent variable (innovative development) of national human capital state for different groups of countries ranked in the study by the level of human development and by the level of socio-economic progress has been quantified. With an acceptable reliability level of the obtained models of paired linear regression, it was found that the importance of human capital for innovative development is the most pronounced for

обнаружено, что значимость человеческого капитала для инновационного развития наиболее ярко проявляется для развитых социально-экономических систем и менее – для малоразвитых. Наиболее ясно она прослеживается в отношении национальных экономик со средним уровнем человеческого развития.

Ключевые слова: инновационное развитие, человеческий капитал, индекс человеческого развития, корреляционно-регрессионный анализ, коэффициент детерминации, ранжирование стран.

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в проведение исследования и написание статьи; выразили согласие нести публичную ответственность за все аспекты работы, связанные с точностью или достоверностью любой части рукописи; одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Для цитирования: Самородова Е. М., Тychинская И. А., Караева Е. Н. Сравнительный анализ стран по индексу инновационного развития и качеству человеческого капитала // Экономическая среда. – 2025. – Т. 14, № 1. – С. 6-23. – <https://doi.org/10.22394/ee251.6-23>. – EDN PDKOLP.

developed socio-economic systems and is less pronounced for underdeveloped ones. It is most clearly seen in relation to national economies with an average level of human development.

Keywords: innovative development, human capital, human development index, correlation and regression analysis, coefficient of determination, ranking of countries.

Authors' contribution: All authors contributed equally to the research and writing; agreed to be publicly responsible for all aspects of the work related to the accuracy or integrity of any part of the manuscript; approved the final version of the article before publication.

For citation: Samorodova E.M., Tychinskaya I.A., Karaeva E.N. Countries Comparative Analysis on Innovation Development Index and Human Capital Quality. *Economic environment*. 2025; 14 (1): 6-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/ee251.6-23>. Available: <https://www.elibrary.ru/PDKOLP>.

Введение

Трендом социально-экономического развития мирохозяйственной системы с последней трети XX века является инновационное обновление и становление «новой экономики» – инновационной экономики, экономики, основанной на знаниях и накоплении человеческого капитала. Уже в середине прошлого века в структуре ВВП развитых стран начинает преобладать нематериальная сфера, что обусловило движение экономических систем в направлении постиндустриальной трансформации, активизировало инновационные процессы и процессы производства и накопления человеческого капитала. В XXI веке роль человеческого капитала приобретает новое значение – он превращается в драйвер инновационного развития и социально-экономического прогресса.

Доктрина человеческого капитала эволюционирует с середины XX века, но отсутствует единый подход к количественной характеристике его разнообразных активов, это, в свою очередь, затрудняет количественное выражение доли человеческого капитала в общем результате социально-экономического прогресса.

Попытки выявить статистическую когерентность между человеческим капиталом и рядом параметров социально-экономического прогресса нами уже предпринимались, в том числе и для отдельных групп субъектов современной мировой экономики [16; 17]. Объектом нашего внимания было воздействие человеческого капитала на параметры социально-экономического развития, проявляющего себя и через рост ВВП, и через явления и процессы, не имеющие стоимостного выражения. На основе корреляционного анализа взаимосвязи интегральных показателей, характеризующих человеческий капитал, и интегральных показателей, характеризующих проявления общественного прогресса, количественно подтвердилась исследуемая детерминация.

Теперь же мы ставим задачу на основе моделей линейной регрессии и принципов корреляционно-регрессионного анализа определить, как уровень инновационного развития экономик связан с накопленным человеческим капиталом.

Цель данного исследования – количественная эвальвация взаимосвязи национального человеческого капитала и такого параметра экономического прогресса, как инновационность развития.

Предметом исследования является, таким образом, уровень инновационного развития как показатель социально-экономического прогресса экономических систем в эпоху постиндустриальных трансформаций.

Объект исследования – глобальный индекс инноваций (далее – ГИИ) – комбинированная интегральная характеристика прогресса субъекта мировой экономики в сфере инновационного развития, а также индекс человеческого развития (далее – ИЧР) – комбинированная интегральная характеристика накопленного национального человеческого капитала. Глобальный индекс инноваций как результирующее инновационной активности используется многими исследователями [1; 2; 21 и др.]. С индексом человеческого развития как квинтэссенцией человеческого капитала дело обстоит немного сложнее. ИЧР не является абсолютным измерителем состояния человеческого капитала, однако, по мнению многих наших коллег, обладает некоторой универсальностью, позволяющей «с определённой долей условности сравнивать положение более чем 100 стран мира» [21]. Содержание индекса человеческого развития [9] не противоречит нашему пониманию человеческого капитала [15; 16], и мы поддерживаем других исследователей (Е. А. Алпеева, Е. А. Окунькова [2], Д. Галоян и К. Едигарян [5], М. В. Рязанцева [14] и др.), обоснованно использующих индекс для оценки и измерения состояния человеческого капитала национального субъекта.

Научная новизна

Вопросам парадигмы взаимосвязи инновационного развития и человеческого капитала как на микро-, так и на макроуровне экономистами, теоретиками и практиками уделяется значительное внимание. Это и вопросы комплексного подхода к выбору и идентификации гуманитарно-экономических показателей оценки человеческого капитала в интересах инновационного развития [3], и анализ взаимосвязи человеческого капитала и инновационного развития предприятий и организаций [6; 7; 19 и др.], и изучение влияния отдельных активов человеческого капитала на параметры экономического и инновационного развития [4], и оценка характера взаимосвязи инновационного развития и человеческого капитала, позволяющая ввести в научный оборот категорию «инновационный человеческий капитал» [13], и обоснование необходимости государственного управления развитием человеческого капитала в целях инновационной модернизации [8], и вопросы сложной природы человеческого капитала и его влияния на экономическую и социальную динамику общества на мезоуровне [11], а также ряд других работ об определяющей роли качества человеческого капитала в экономическом росте [18; 20; 23; 24, 26 и др.].

Особо выделим авторов, предпринявших попытки количественного выражения причинной детерминации накопленного человеческого капитал и потенциала инновационного прогресса. Естественно, что упомянутые ниже работы отличаются и методологией количественной оценки, и, что для нас особо важно, подходами к выбору исчисляемого показателя, отражающего величину и состояние человеческого капитала. Несмотря на разницу в методологическом подходе и в выборе показателей, характеризующих человеческий капитал и инновационное развитие, очевидным остаётся повышенный интерес к данному вопросу.

Итак, попытки количественно выразить взаимосвязь «человеческий капитал-инновационное развитие» на основе регрессионного анализа и метода наименьших квадратов предпринимались Т. Л. Харламовой, Н. С. Алексеевой. Авторы, рассматривая зависимость ИЧК от ГИИ, констатируют существенную детерминацию

между ними и указывают, что «глобальный инновационный индекс почти на 70 % определяет величину индекса человеческого капитала» [21, с. 69]. По расчетам Ш. Г. Акрамовой, в середине прошлого десятилетия влияния уровня развития человеческого капитала на инновационность характеризуется коэффициентом детерминации, составляющим 72,45 % [1].

В упомянутой выше работе Н. М. Габдуллина, И. А. Киршина коэффициенты детерминации между элементами сетевого человеческого капитала и отдельными параметрами инновационного развития варьируются от 76,65 % до 81,88 % [4, с. 7–9].

Ещё одной работой, посвящённой количественной оценке уровня инновационного развития национального хозяйства и уровня человеческого капитала для российской экономики, является статья Е. А. Алпеевой, Е. А. Окуньковой «К обоснованию новой парадигмы взаимосвязи человеческого капитала и экономического роста в инновационной экономике». Авторы на основе непараметрических методов выявляют умеренную тесноту прямой связи развития человеческого капитала и уровня инновационного развития для России [2, с. 478].

По нашему мнению, расчётная эвальвация зависимости двух рассматриваемых экономических императивов, количественное выражение этой связи нуждаются в уточнении. Взаимообусловленность инновационного развития и человеческого капитала для разных групп национальных экономик, возможно, неодинакова. Следовательно, ставится вопрос об уровне значимости накопленного человеческого капитала для стран с разными первоначальными стартовыми возможностями, связанными с историческими и прочими обстоятельствами онто-генеза хозяйственных систем. Объектом внимания может стать и взаимообусловленность массивов рассматриваемых показателей (индекса человеческого развития и глобального индекса инноваций) для разных групп стран.

Количественно интерпретировать когерентность человеческого капитала и инновационной составляющей общественного прогресса для разных хозяйственных систем позволяют статистико-математические модели и корреляционно-регрессионный анализ, что даёт возможность дополнить и конкретизировать результаты исследований в этой области.

Материалы и методы исследования

Методология. Помимо традиционных методов научного познания, основными стали статистико-математические методы, а именно: построение моделей парной линейной регрессии, отражающих корреляцию изучаемого параметра от одного из определяющих результирующий объект фактора. В качестве результирующего показателя (Y) рассматривается интегральная оценка успеха национальных хозяйств в области инноваций, выраженная через ГИИ. Параметром (X) выбрана интегральная оценка состояния человеческого капитала, проявляющая себя в индексе человеческого развития.

Эмпирическую базу исследования составили международные рейтинги стран по ИЧР [9] и по глобальному индексу инноваций [12] в 2024 году.

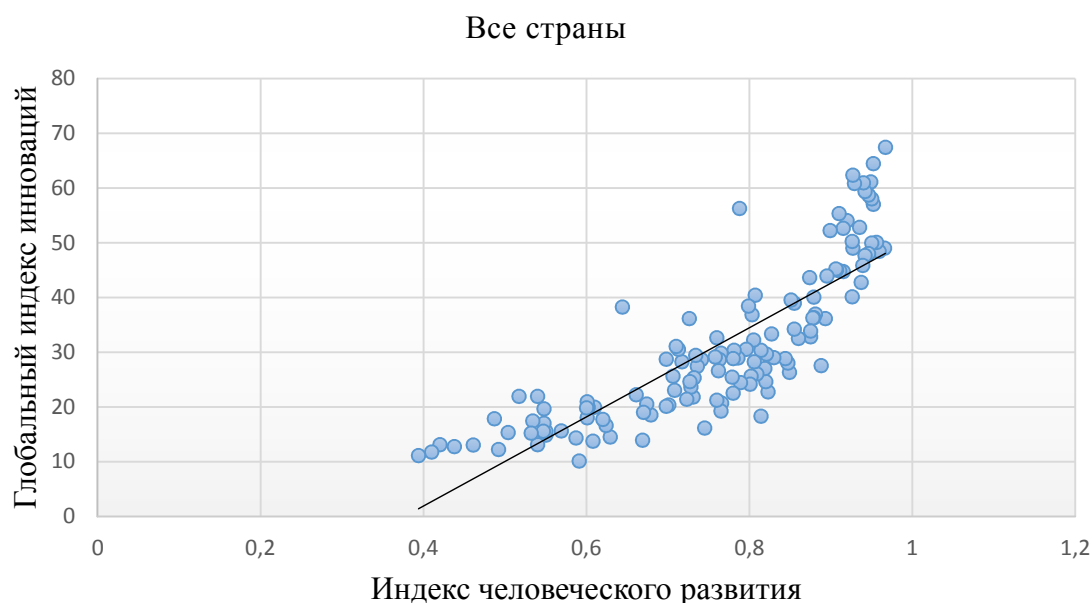
Гипотеза. Расчёты коэффициентов корреляции и вариабельности показателя глобального индекса инноваций в рамках модели парной линейной регрессии должны стать количественно выраженными аргументами в пользу всемерно постулируемой тесной когерентности состояния национального человеческого капитала и достигнутого уровня инновационного прогресса.

Отметим, что в пользу такой гипотезы свидетельствует и методология расчёта ГИИ. При исчислении последнего учитываются разнородные ресурсы, включая человеческий капитал.

Мы допускаем вероятность неоднозначности связи между достигнутым уровнем инновационного прогресса и состоянием национального человеческого капитала для разных групп стран в мировом экономическом пространстве.

Результаты и их обсуждение

Конкретизация предмета и объекта исследования, определённая его целей и задач заставили нас обратиться к международным рейтингам стран по ГИИ и ИЧР, опубликованным Центром гуманитарных технологий. По данным Гуманитарного портала Центра, достоверная информация по индексу человеческого развития (по версии ООН) есть для 193 стран [9], а по глобальному индексу инноваций (по версии ВОИС) – для 133 стран и административных территорий, не имеющих статуса государства [12]. Наш исследовательский материал составила информация по двум интегральным показателям, ставшими объектами изучения, которая представлена на Гуманитарном портале для 133 стран. Когерентность состояния человеческого капитала (ИЧР) и прогресса в инновационной сфере (ГИИ) отражена на рисунке 1.



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 1 – Индекс человеческого развития и
глобальный индекс инноваций (2024 год)

Исследуемая теснота когерентности человеческого капитала и инновационности стран, вошедших в обзор, составляет 0,838041. Это значение коэффициента корреляции¹ между ГИИ и ИЧР, посчитанного для 133 национальных субъектов и

¹ Расчёт коэффициентов корреляции, а далее и параметров регрессионной модели осуществлялся с использованием пакета «Анализ данных» MS Excel, то есть на основе стандартной методики. Для нас интерес представляют результаты и их интерпретация.

экстрополируемого на всю мировую экономику. Результат 0,838041 попадает в интервал 0,7–0,9 и интерпретируется как высокая когерентность между X и Y , то есть между человеческим капиталом и инновационной реализованностью.

Модель парной линейной регрессии для этого набора данных описывается следующим уравнением: $y = 81,431x - 30,664$.

Параметры модели следующие: $R^2 = 0,7023$, или 70,23 %. R^2 – коэффициент детерминации, показывает вариативность индекса инноваций в зависимости от изменения ИЧР. Иными словами, для 70 % наблюдений построенная модель является справедливой. В экономико-математической статистике по значению коэффициента детерминации выше 0,8 оценивают регрессионную модель как высокостойкую. 70 % будем интерпретировать как достоверность модели, отмечая, что для значимых результатов исследования значение R^2 должно быть больше 50 %. 30 % рассматривается как критическое значение для R^2 .

Таким образом, по массиву данных по всем субъектам мировой экономики, для которых посчитаны индексы человеческого развития и глобальных инноваций, подтверждаются результаты, полученные другими авторами. В частности, у Н. М. Габдуллина и И. А. Киршина коэффициенты детерминации между отдельными элементами человеческого капитала и параметрами инновационного развития варьируются от 76,65 % до 81,88 % [4, с. 7–9]. В расчётах Ш. Г. Акрамовой, изучавшей взаимосвязь ИЧК и ГИИ, коэффициент достоверности для этой когерентности – 72,45 % [1], то есть чуть выше, чем в наших расчётах.

Коэффициент при (X) – 81,431 отражает весомость воздействия переменной X на переменную Y . В пределах нашей модели это означает: состояние человеческого капитала влияет на глобальный индекс инноваций с весом 81,431 (табл. 2). Положительное значение коэффициента указывает на восходящий наклон линии тренда (рис. 1): чем выше индекс человеческого развития, тем больше глобальный индекс инноваций.

Полученная модель имеет формат линейного уравнения, в котором коэффициент (свободный член линейного уравнения) (- 30,664) показывает, каким будет Y (глобальный индекс инноваций), если обнулить X в построенной модели, то есть исключить фактор «состояние человеческого капитала». Получается, что на значение функции (Y – инновационность экономического развития) влияют другие факторы, от которых мы абстрагировались. И степень этого влияния неоднозначна. Если значимость человеческого развития признать, равной нулю, то значение индекса инноваций составит отрицательную величину, равную -30,7. Отсюда следует, что только при значениях ИЧР выше 0,377 мы получим значения ГИИ выше нуля и резонанс постановки вопроса о значимости человеческого капитала.

Согласно данным ООН, в мировом общественном пространстве нет стран с индексом человеческого развития ниже этого порогового значения. Самый низкий ИЧР у Сомали – 0,380 [7].

Наши расчёты подтверждают значимость состояния человеческого капитала для обеспечения инновационного характера развития экономических систем. Какова же будет эта когерентность для разных групп стран? Допустим, в случае их ранжирования по уровню индекса человеческого развития. Уместно предположить, что для стран с высоким уровнем ИЧР эта зависимость будет теснее, поскольку в большинстве случаев страны, лидирующие в рейтинге по этому показателю, отличаются и высокой инновационной реализованностью.

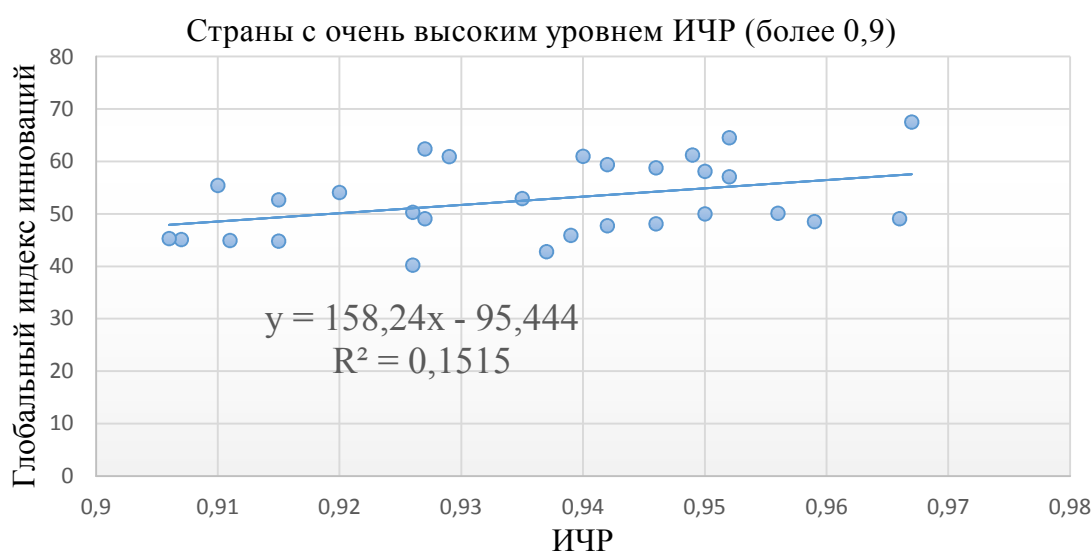
В международной практике в зависимости от значений ИЧР страны ранжируются следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 – Ранжирование государств по значению индекса человеческого развития [9]

Группы стран по значению индекса человеческого развития	Интервальные значения ИЧР
1) с очень высоким уровнем индекса	0,9–1,0
2) с высоким уровнем индекса	0,8–0,899
3) со средним уровнем индекса	0,5–0,799
4) с низким уровнем индекса	0–0,499

Полученные нами модели парной линейной регрессии, построенные для каждой из четырёх групп стран, и их характеристика представлены на рисунках 2–5 и в таблице 3.

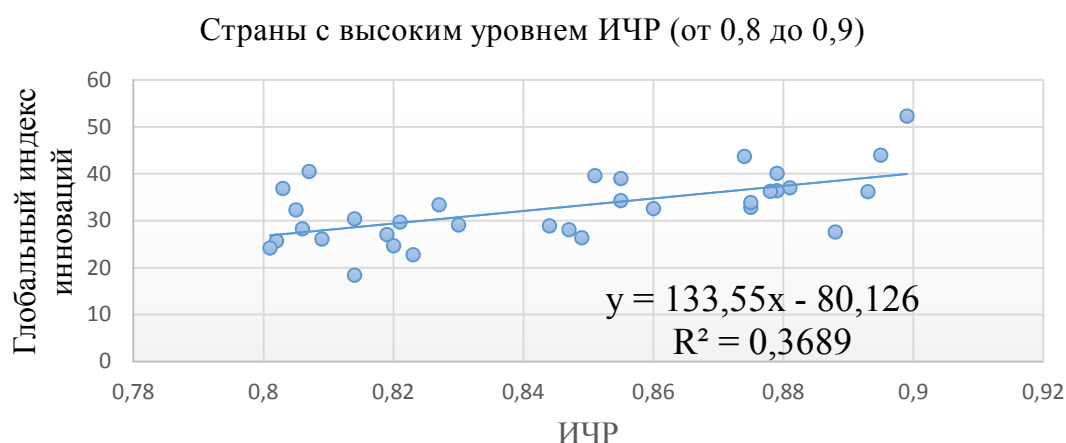
Для построения модели регрессии была использована информация по 29 странам-субъектам мировой экономики первой группы, по 33 странам второй группы, по 64 государствам третьей группы и по семи странам последней, четвёртой группы.



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

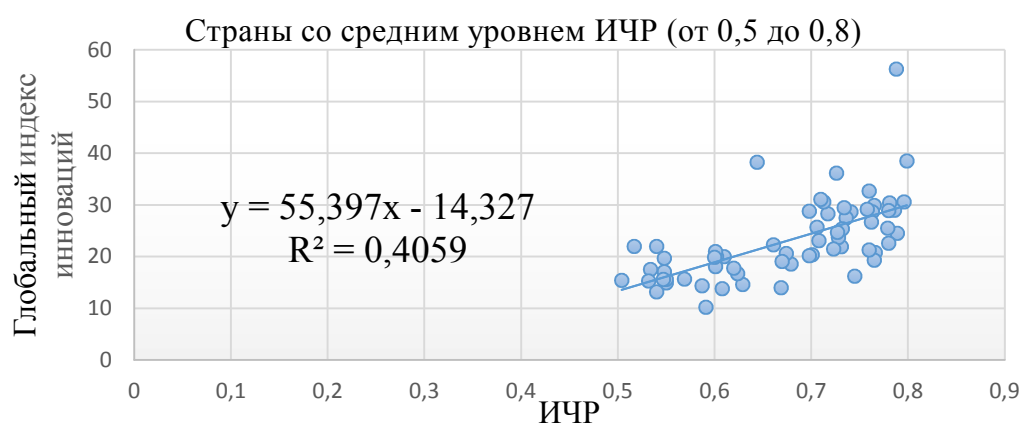
Рисунок 2 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: страны с очень высоким уровнем развития человеческого капитала (2024 год)

Прежде чем дать подробную характеристику полученных линейных моделей регрессии, уточним критерии оценки, которые в первую очередь предъявляют требования к значениям R-квадрат, то есть к коэффициенту достоверности. Считается, что если значение этого коэффициента меньше 0,3 (30 %), то использование полученной модели не имеет смысла в силу низкой её достоверности, прогнозирование и анализ с помощью такой модели нецелесообразны. Мы исходили из следующих критериев оценки (таблица 2).



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 3 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: страны с высоким уровнем развития человеческого капитала (2024 год)



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 4 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: страны со средним уровнем развития человеческого капитала (2024 год)



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 5 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: страны с низким уровнем развития человеческого капитала (2024 год)

Таблица 2 – Значения R-квадрат и степень достоверности модели линейной регрессии

Значения R^2	Степень достоверности модели линейной регрессии
0,9–1,0	очень высокая
0,8–0,89	высокая
0,7–0,79	средняя
0,6–0,69	умеренная
0,5–0,59	очень умеренная
0,3–0,49	низкая
0–0,29	очень низкая

В таблице 3 представлена подробная характеристика регрессионных моделей при ранжировании стран по уровню индекса человеческого развития.

Таблица 3 – Когерентность инновационного развития и состояния человеческого капитала при ранжировании стран по значению ИЧР

Группы национальных экономик	Значение коэффициента корреляции между X и Y X – ИЧР Y – ГИИ	Коэффициент достоверности (R-квадрат)	Значение результирующего параметра Y при нулевом влиянии на него фактора X X – ИЧР Y – ГИИ	Доля влияния переменной X на Y X – ИЧР Y – ГИИ
1	2	4	5	6
Все национальные экономики	0,838041 – высокая степень корреляции ИЧР и ГИИ	$y = 81,431x - 30,664$		
		0,7023, или 70,23 %, - средняя степень достоверности модели регрессии: 70,23 % вариации ГИИ можно объяснить уровнем ИЧР	-30,664 – существенное воздействие не учтённых в анализе факторов на глобальный индекс инноваций; отрицательный знак усиливает значимость фактора человеческого капитала, компенсирующего отрицательное влияние этих других факторов	81,431 – весомость влияния фактора состояния человеческого капитал на фактор инновационности следует трактовать так: увеличение ИЧР на 0,01 пункта увеличивает ГИИ на 0,81 пункта <i>Существенная степень интерференции</i>
Страны с очень высоким уровнем индекса человеческого развития	0,38926 - слабая степень корреляции ИЧР и ГИИ	$y = 158,24x - 95,444$		
		0,1515, или 15,15 %, – полученная модель только 15,15 % вариации ГИИ может объяснить уровнем ИЧР; оставшиеся 84,85 % объясняются другими факторами	- 95,444 – очень значительное влияние факторов, не учитываемых в модели, на результирующий показатель (глобальный индекс инноваций); знак «-» усиливает значение фактора человеческого капитала, компенсирующего отрицательное влияние этих других факторов	158,24 – весомость влияния фактора состояния человеческого капитал на фактор инновационности следует трактовать так: увеличение ИЧР на 0,01 пункта увеличивает ГИИ на 1,58 пункта <i>Высокая степень интерференции</i>

1	2	4	5	6
Национальные экономики с высоким уровнем индекса человеческого развития	0,607337 - умеренная корреляция	$y = 133,55x - 80,126$		
		0,3689, или 36,89 %, – модель только 36,89 % вариативности индекса инноваций может объяснить уровень ИЧР; оставшиеся 63,11 % объясняются прочими факторами	-80,126 – очень значительное влияние прочих факторов, не ставших объектом анализа, на ГИИ; знак «-» придает фактору человеческого капитала особое значение - компенсация отрицательное воздействия этих прочих факторов	133,55 - весомость влияния фактора состояния человеческого капитал на фактор инновационности проявляется в модели следующим образом: при изменении ИЧР на 0,01 пункта индекс инноваций увеличится на 1,34 пункта. Так, для России, входящей в эту группу стран, увеличение ИЧР с 0,821 до 0,832 отразится ростом ГИИ с 29,7 до 31,04. <i>Высокая степень интерференции</i>
Национальные экономики со средним уровнем индекса человеческого развития	0,637137 – средняя корреляция	$y = 55,397x - 14,327$		
		0,4059, или 40,59 %, – полученная модель регрессии 40,59 % вариативности ГИИ связывает с уровнем ИЧР; 59,41 % - с другими факторами	-14,327 - умеренное влияние факторов, не описываемых в модели, на результирующий показатель	55,397 - весомость влияния фактора состояния человеческого капитал на фактор инновационности следует трактовать так: изменение ИЧР на 0,01 пункта увеличит индекс инноваций на 0,55 пункта. <i>Существенная степень интерференции</i>
Национальные экономики с низким уровнем индекса человеческого развития	0,610951 – средняя степень корреляции ИЧР и ГИИ	$y = 35,281x - 2,4487$		
		0,3733, или 37,33 %, – низкая степень достоверности: только 37,33 % вариации индекса инноваций можно объяснить уровнем индекса человеческого развития; но анализ можно считать допустимым	-2,4487 – очень небольшое воздействие прочих факторов на уровень глобального индекса инноваций	35,281 – весомость влияния фактора состояния человеческого капитал на фактор инновационности следует трактовать так: при изменении ИЧР на 0,01 пункта, индекс инноваций увеличится на 0,35 пункта. <i>Существенная степень интерференции</i>

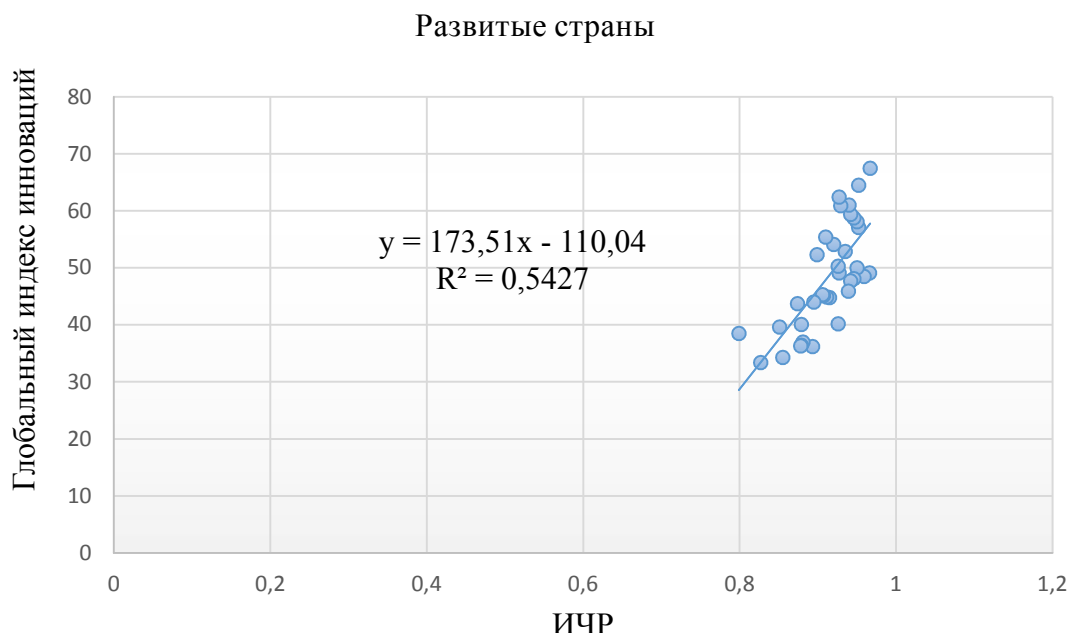
Источник: составлено авторами на основе самостоятельных расчётов

Полученные модели линейной регрессии отличаются низкими значениями коэффициента достоверности R^2 , который варьируется в интервале 36,89 % – 40,59 %. Коэффициент детерминации превышает 30 %, что делает анализ резонным. Наиболее достоверной оказалась модель, построенная для группы стран со средним уровнем индекса человеческого развития. Для этой группы стран 40,59 % вариации глобального индекса инноваций можно объяснить уровнем накопленного человеческого капитала, характеризуемым в нашем анализе через ИЧР.

Для первой группы стран – национальных экономик с очень высоким уровнем индекса человеческого развития – была получена модель линейной регрессии с R^2 менее 30 %. Такая модель анализу не подлежит.

Далее мы выделим следующие страновые совокупности: экономически развитые страны, развивающиеся страны, страны с переходной экономикой, новые индустриальные страны (НИС) и наименее развитые страны.

Полученные нами модели парной линейной регрессии, построенные для каждой совокупности стран, и их характеристика представлены на рисунках 6–10 и в таблице 4.



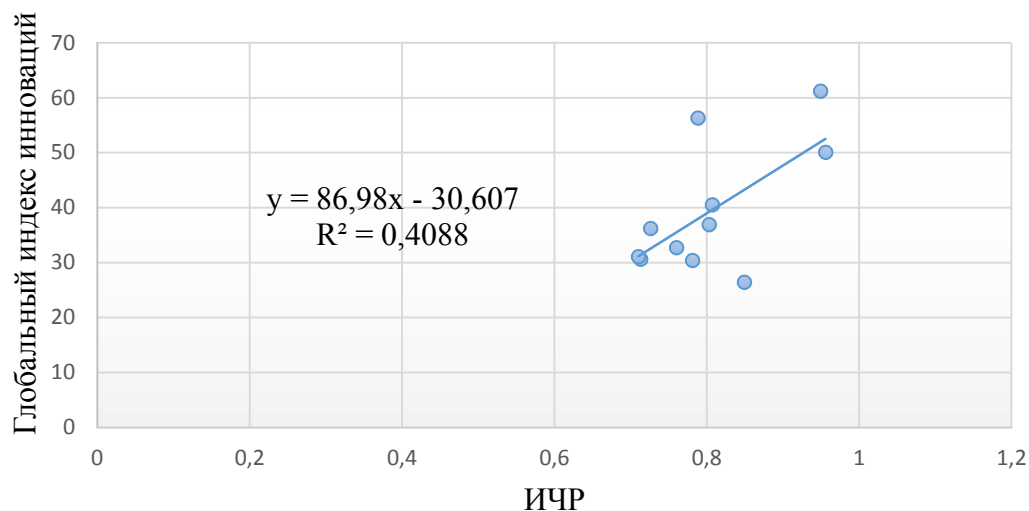
Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 6 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: экономически развитые страны (2024 год)

В состав экономически развитых стран по версии ООН по состоянию на 2024 год входило 37 государств [10]. Из них в обзор (по наличию предоставленной национальными правительствами информации для расчёта ИЧР и индекса инноваций) вошли все 37 субъектов.

В состав наименее развитых стран по версии ООН по состоянию на декабрь 2024 года входило 44 государства [25]. Из них в обзор (по наличию предоставленной национальными правительствами информации для расчёта ИЧР и Индекса инноваций) вошел 21 субъект.

Новые индустриальные страны



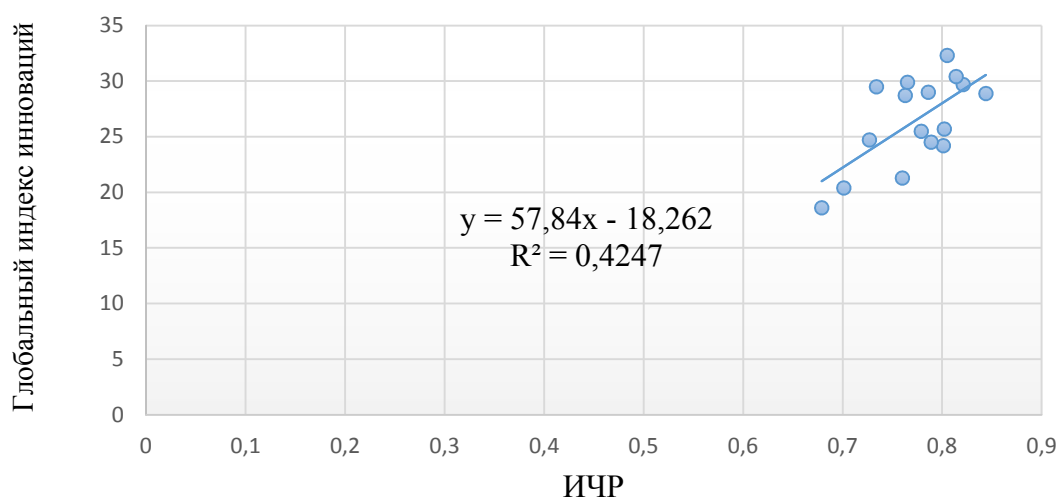
Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 7 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: новые индустриальные страны (2024 год)

Остальные страны (59 субъектов), вошедшие в обзор по рассматриваемым параметрам, относятся к развивающимся странам.

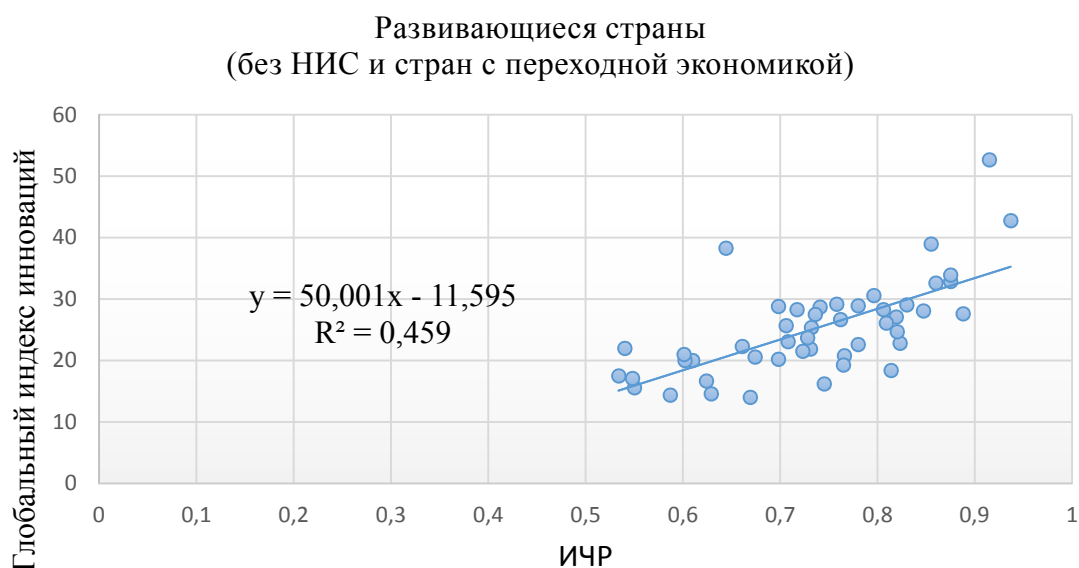
Из последней группы выделим группу НИС – новых индустриальных стран, демонстрирующих значительный потенциал и «высокий уровень экономического, технологического и организационного развития» [22, с. 59].

Страны с переходной экономикой



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

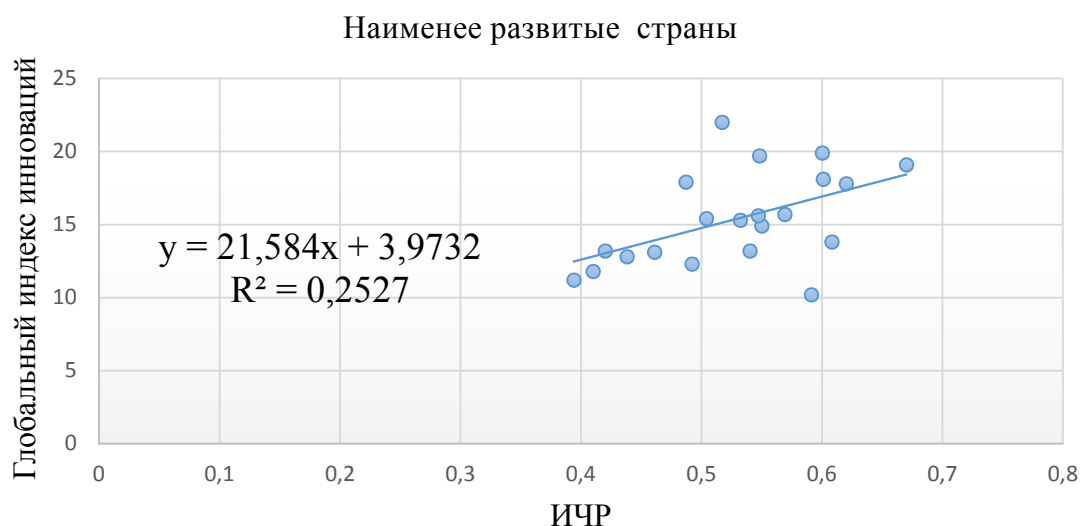
Рисунок 8 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: страны с переходной экономикой (2024 год)



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 9 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: развивающиеся страны (2024 год)

Традиционно НИСы делятся на НИС 1-ой (Гонконг, Сингапур, Тайвань, Южная Корея), 2-ой (Аргентина, Бразилия, Мексика), 3-ей (Малайзия, Таиланд, Филиппины) и 4-ой волны (Вьетнам, Индонезия, Китай). Из НИС первой волны Южная Корея относится ООН к развитым странам и не будет учтена в дальнейшем анализе в рамках группы НИС [22]. Из-за отсутствия информации об ИЧР и Индексе инноваций для Тайваня выводы по этой группе стран будут осуществляться, исходя из данных по 11 (из 13) субъектам данной группы.



Источник: составлено авторами с использованием материалов [9; 12]

Рисунок 10 – Индекс человеческого развития и глобальный индекс инноваций: наименее развитые страны (2024 год)

В состав группы стран, классифицируемых ООН как страны с переходной экономикой, по состоянию на 2024 год входило 17 государств [10]. Из них в обзор (по наличию предоставленной национальными правительствами информации для расчёта ИЧР и Индекса инноваций) вошли 16 субъектов – все, за исключением Туркменистана. Эта особая группа стран, занимающая по уровню экономического развития промежуточное положение между развитыми и развивающимися странами (среднеразвитыми странами).

Эвальвация данных статистическими методами для стран с переходной экономикой, развивающихся стран и НИС даёт примерно одинаковые результаты. Так, коэффициенты корреляции составили для развивающихся стран 0,677477, для стран с переходной экономикой – 0,651707, для НИС – 0,63935, а R-квадрат, соответственно, – 0,459, 0,4247, 0,4088. Иными словами, страны с переходной экономикой по рассматриваемым критериям оценки находятся между НИС и развивающимися странами. Отметим, что и страны с переходной экономикой и НИС по уровню экономического развития относятся к большой группе развивающихся стран.

В таблице 4 представлена подробная характеристика регрессионных моделей при ранжировании стран по уровню социально-экономического прогресса.

Таблица 4 – Взаимосвязь инновационного развития и человеческого капитала при ранжировании стран по уровню социально-экономического прогресса

Группы национальных экономик	Значение коэффициента корреляции между X и Y X – ИЧР Y – ГИИ	Коэффициент достоверности (R-квадрат)	Значение результирующего параметра Y при нулевом влиянии на него фактора X X – ИЧР Y – ГИИ	Доля влияния переменной X на Y X – ИЧР Y – ГИИ
1	2	4	5	6
Все страны, вошедшие в обзор	0,838041 – высокая корреляция	$y = 81,431x - 30,664$		
		0,7023, или 70,23 %, – средняя достоверность регрессионной модели: 70,23 % вариации ГИИ можно объяснить уровнем человеческого капитала, измеренным посредством ИЧР	-30,664 – существенное воздействие не учтенных в анализе факторов на глобальный индекс инноваций; отрицательный знак усиливает значимость фактора человеческого капитала, компенсирующего отрицательное влияние этих и других факторов	81,431 – весомость влияния фактора состояния человеческого капитала на фактор инновационности следует трактовать так: увеличение ИЧР на 0,01 пункта увеличивает ГИИ на 0,81 пункта <i>Существенная степень интерференции</i>
Развитые страны	0,736665 – высокая корреляционная зависимость	$y = 173,51x - 110,04$		
		0,5427, или 54,27 %, – 54,27 % вариации глобального индекса инноваций можно объяснить уровнем ИЧР;	- 110,04 – очень значительное отрицательное влияние прочих факторов; - если фактор человеческого капитала приравнять к	173,51 – при росте ИЧР на 0,01 пункта, индекс инноваций увеличится на 1,74 пункта.

1	2	4	5	6
		45,73 % вариативности ГИИ объясняется «работой» других факторов	нулю, то значение ГИИ составит (-110,4) - отрицательный знак усиливает значимость фактора человеческого капитала, компенсирующего негативное влияние этих и других факторов	<i>Очень значительная степень интерференции</i>
Новые индустриальные страны	0,63935 – умеренная корреляция	$y = 86,98x - 30,607$		
		0,4088, или 40,88 %, – низкая степень достоверности полученной модели регрессии; полученная модель только 40,88 % вариации ГИИ может объяснить уровнем ИЧР; оставшиеся 59,12 % объясняются другими факторами	-30,607 – среднее влияние факторов, от которых мы абстрагировались при анализе, на глобальный индекс инноваций; - при исключении влияния на ГИИ человеческого капитала он будет равен (-30,607)	86,98 – при увеличении ИЧР на 0,01 пункта, индекс инноваций увеличится на 0,87 пункта. <i>Существенная степень интерференции</i>
Страны с переходной экономикой	0,651707 – средняя корреляционная зависимость	$y = 57,84x - 18,262$		
		0,4247, или 42,47 %, – низкая степень достоверности модели парной регрессии; 59,41 % вариативности ГИИ объясняется действием прочих факторов	-18,262 – умеренное влияние факторов, не учитываемых в анализе, на результирующий показатель; - ГИИ=-18,262, если ИЧР=0	57,84 – при росте ИЧР на 0,01 пункта индекс инноваций увеличится на 0,58 пункта. Так, для России, входящей в группу стран с переходной экономикой, увеличение ИЧР с 0,821 до 0,832 отразится ростом ГИИ с 29,7 до 30,28. <i>Существенная степень интерференции</i>
Развивающиеся страны (без новых индустриальных стран и стран с переходной экономикой)	0,677477 – умеренная корреляция	$y = 50,001x - 11,595$		
		0,459, или 45,9 %, – 54,1 % вариативности ГИИ объясняется другими факторами; но анализ можно считать допустимым, т. к. уровень достоверности	-11,595 – при обнулении фактора ИЧР глобальный инновационный индекс составит отрицательную величину, равную -11,595	50,001 – при изменении ИЧР на 0,01 пункта индекс инноваций изменится на 0,5 пункта. <i>Существенная степень интерференции</i>

1	2	4	5	6
		модели превышает критические 30 %		
Наименее развитые страны	0,502698 – средняя корреляционная зависимость	$y = 21,584x + 3,9732$		
		0,2527, или 25,27 %. Модель не достоверна	3,9732 – для мало-развитых экономик в рамках полученной модели прочие факторы почти не оказывают влияния на ГИИ	21,584 – при увеличении на 0,01 пункта ИЧР индекс инноваций возрастет на 0,22 пункта. <i>Средняя степень интерференции</i>

Источник: составлено авторами на основе самостоятельных расчётов

Представленные в таблице 4 модели парной линейной регрессии отличаются низкими значениями коэффициента достоверности R^2 , который (за исключением случая наименее развитых стран), хотя и превышает 30 %, что делает наш анализ более или менее резонным, варьируется в интервале 40,88 % – 54,27 %. Что касается наименее развитых стран, была обнаружена низкая степень корреляционно-регрессионной интерференции между индексом человеческого развития и индексом инноваций; полученная модель линейной регрессии отличается слабой достоверностью, а значит анализу не подлежит. Наиболее достоверной оказалась модель, построенная для группы развитых стран. Для этой группы стран 54,27 % вариации глобального индекса инноваций можно объяснить уровнем накопленного человеческого капитала.

Заключение

Таким образом, подтверждённая выше значимость состояния человеческого капитала для обеспечения инновационного характера развития общества как общемировая тенденция не проявляет себя так явно при группировке стран по уровню социально-экономического прогресса, но носит гораздо более выраженный характер, чем в случае группировки стран по ИЧР. Наши расчёты при допустимом уровне достоверности свидетельствуют, что значимость человеческого капитала для инновационного развития наиболее ярко проявляется для развитых социально-экономических систем и менее проявлена для малоразвитых. Наиболее ясно она прослеживается в отношении национальных экономик со средним уровнем ИЧР.

Даже при невысокой, но допустимой достоверности построенные уравнения парной регрессии отражают однозначную зависимость между накопленным человеческим капиталом и прогрессом в инновационной сфере. Но человеческий капитал, оцениваемый с помощью ИЧР, не является универсальным и единственным фактором инновационного прогресса для любой группы стран, к какому бы подходу к их классификации мы не прибегли. А сам индекс человеческого развития относительно условно может быть использован для оценки человеческого капитала при изучении роли последнего в инновационной составляющей экономического роста.

Полученные нами результаты неоднозначны, а исследования в заданном формате могут быть продолжены, чтобы подтвердить или опровергнуть наши выводы, в частности:

1. Нам кажется уместным осуществление корреляционно-регрессионного анализа взаимосвязи между ранговыми оценками стран по ИЧР и ГИИ (места в международном рейтинге).

2. Построение моделей множественной линейной регрессии также может дать результаты, уточняющие наши. Эти модели призваны учесть влияние на итоговую переменную (ГИИ) не только человеческого капитала (ИЧР), но и других факторов, обеспечивающих национальные инновационные успехи. Например, институциональное развитие (индекс качества государственного управления как измеритель) и развитие внутреннего рынка (допустимо использовать индекс глобальной конкурентоспособности) и др.

Список источников:

1. Акрамова, Ш. Г. Человеческий капитал как фактор повышения конкурентоспособности и инновационного развития национальной экономики / Ш. Г. Акрамова // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4, № 12. – С. 477-485. – DOI 10.5281/zenodo.2274143. – EDN VPEHAW.
2. Алпеева, Е. А. К обоснованию новой парадигмы взаимосвязи человеческого капитала и экономического роста в инновационной экономике / Е. А. Алпеева, Е. А. Окунькова // Экономика промышленности. – 2020. – Т. 13, № 4. – С. 471-481. – DOI 10.17073/2072-1634-2020-4-471-481. – EDN CGWPMN.
3. Вахабов, Э. Н. Оценка человеческого капитала в интересах инновационного развития: методические и практические подходы к выбору показателей : дисс. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Э. Н. Вахабов, 2022. – 169 с. – EDN POWLHQ.
4. Габдуллин, Н. М. Моделирование вклада сетевого человеческого капитала в экономическую динамику и инновационную деятельность / Н. М. Габдуллин, И. А. Киршин // Открытое образование. – 2024. – Т. 28, № 2. – С. 4-12. – DOI 10.21686/1818-4243-2024-2-4-12. – EDN AYVADY.
5. Галоян, Д. Индексы человеческого капитала и человеческого развития как инструменты измерения человеческого капитала / Д. Галоян, К. Едигарян // Вестник Армянского государственного экономического университета. – 2022. – № 3. – С. 9-28. – DOI 10.52174/1829-0280_2022.3-9. – EDN LRJESK.
6. Гирш, Л. В. Человеческий капитал как драйвер инновационного развития организации / Л. В. Гирш // Сборник трудов X Конгресса молодых ученых : Материалы Конгресса, Санкт-Петербург, 14–17 апреля 2021 года. Том 3. – Санкт-Петербург: Национальный исследовательский университет ИТМО, 2021. – С. 75-80. – EDN SVOMZR.
7. Иванова, Н. А. Человеческий капитал и его влияние на инновационное развитие компании / Н. А. Иванова, И. М. Кублин, М. В. Попов // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2023. – № 1(37). – С. 32-39. – EDN DTUDTH.
8. Иванова, Н. Е. Императивы государственной политики развития человеческого капитала в инновационной экономике / Н. Е. Иванова // Региональная экономика: проблемы и перспективы развития в современных условиях : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Невинномысск, 16 декабря 2021 года. – Невинномысск: ООО "Ставрополь-сервис-школа", 2022. – С. 20-25. – EDN LQZCOH.
9. Индекс человеческого развития / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы // Центр гуманитарных технологий, 2006–2024 (последняя редакция: 31.12.2024). – URL: <https://gtmarket.ru/ratings/human-development-index>.
10. Мировая экономическая ситуация и перспективы на 2024 год // Департамент Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам. – URL: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP_2024_Web.pdf
11. Мост, С. А. Человеческий капитал как основа формирования инновационно-информационной экономики региона: системно-критериальный подход / С. А. Мост // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 1, № 4(145). – С. 59-64. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.04.01.008. – EDN TTEWCT.
12. Рейтинг стран мира по Индексу инноваций / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы // Центр гуманитарных технологий, 2006–2025 (последняя редакция: 02.01.2025). – URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index>.

13. Рудченко, В. Н. Инновационный человеческий капитал: сущность, особенности и связь с инновациями / В. Н. Рудченко // Экономика и управление. – 2015. – № 11(121). – С. 57-62. – EDN VCKUHJ.
14. Рязанцева, М. В. Индекс человеческого развития в системе показателей оценки человеческого капитала / М. В. Рязанцева // Социально-психологические факторы устойчивого социально-экономического развития, Москва, 17–18 ноября 2016 года / Материалы Всероссийской научной конференции. – Москва: ООО СВИБТ, 2016. – С. 123-125. – EDN XDNWOF.
15. Самородова, Е. М. Человеческий капитал: особенности функционирования, накопления, использования : монография / Е. М. Самородова ; Е. М. Самородова. – Санкт-Петербург : Инфо-да, 2008. – 126 с. – ISBN 978-5-94652-253-3. – EDN QTDYLL.
16. Самородова, Е. М. О роли человеческого капитала в социально-экономическом прогрессе общества (результаты корреляционного анализа) / Е. М. Самородова, Л. М. Марченкова // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 7. – С. 1325-1346. – DOI 10.18334/ce.14.7.110591. – EDN DLZYJC.
17. Самородова, Е. М. Развитые и развивающиеся страны: зависимость социально-экономического прогресса от уровня развития человеческого капитала и возможностей его накопления (результаты корреляционного анализа) / Е. М. Самородова, Л. М. Марченкова // Экономические отношения. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 603-628. – DOI 10.18334/eo.10.3.110702. – EDN GGGOPW.
18. Тодосийчук, А. В. О прогнозировании влияния человеческого капитала на экономический рост / А. В. Тодосийчук // Инвестиции в России. – 2020. – № 3(302). – С. 3-10. – EDN MWAAPS.
19. Тугускина, Г. Н. Роль человеческого капитала в инновационном развитии предприятия / Г. Н. Тугускина, К. А. Тимохова, И. В. Чубукова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. – 2019. – № 1(9). – С. 24-32. – DOI 10.21685/2309-2874-2019-1-3. – EDN RHDOCE.
20. Тху Ха, Н. Анализ влияния фактора человеческого капитала на экономический рост / Н. Тху Ха // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2022. – Т. 12, № 3(39). – С. 22-27. – EDN LTLEFU.
21. Харламова, Т. Л. Исследование взаимосвязи между человеческим капиталом и инновационным развитием / Т. Л. Харламова, Н. С. Алексеева // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2021. – № 4(22). – С. 63-76. – DOI 10.36718/2500-1825-2021-4-63-76. – EDN DNWIEZ.
22. Худоренко, Е. А. Мировая экономика и международные экономические отношения в схемах и таблицах : учебник для вузов / Е. А. Худоренко, Н. Е. Христоробова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 332 с.
23. Bulasheva, A. A. Impact assessment of investments in education on the development of human capital and its influence on the economic growth / A. A. Bulasheva, T. A. Kusayinov // Bulletin of Karaganda University. Economy Series. – 2019. – Vol. 93, No. 1. – P. 41-48. – EDN BJXVW.
24. Danova, M. Educational and Innovative Elements of Human Capital and Their Impact on Economic Growth / M. Danova, E. Sira // Economy of Regions. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 111-121. – DOI 10.17059/ekon.reg.2023-1-9. – EDN JPAZAO.
25. List of Least Developed Countries (as of 13 December 2024) // United Nations. – URL: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/ldc_list.pdf.
26. Turganbayev, Ye. The Effect of Human Capital on Economic Growth: Evidence from Kazakh Regions / Ye. Turganbayev // Economy of Regions. – 2023. – Vol. 19, No. 2. – P. 385-396. – DOI 10.17059/ekon.reg.2023-2-7. – EDN GQQVQI.

Статья поступила в редакцию / Received: 21.01.2025

Принята к публикации / Accepted: 19.02.2025

Подписано в печать / Passed for printing 31.03.2025

Дата выхода в свет / Date of publication: 07.04.2025