

Библиографический список

1. Развитие и роль учения а. Смита в современной экономической науке\Трошин А.С.\ – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-i-rol-ucheniya-a-smita-v-sovremennoy-ekonomicheskoy-naune> (дата обращения 06.04.25). Текст электронный.
2. Грейф, А. Институты и путь к современной экономике. Уроки средневековой торговли / А. Грейф. – 3-е изд. – Москва: Издательский Дом ВШЭ, 2020. — 536 с. — Текст: непосредственный.
3. Факторный анализ производительности труда\Шестина Л.В.\ – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/faktornyy-analiz-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения 06.04.25). Текст электронный.
4. Аузан, А. А. Институты и путь к современной экономике. Уроки средневековой торговли / А. А. Аузан. — 3-е изд. — Азбука: Издательский Дом ВШЭ, 2025. — 208 с. — Текст: непосредственный.
5. Maddison Project Database 2023. — Текст: электронный // University of Groningen: [сайт]. — URL: <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2023> (дата обращения: 06.04.2025). Текст электронный.
6. Jaffrey, Mason Introduction to Charter Cities / Mason Jaffrey. // Center for Global Development: [сайт]. — URL: <https://chartercitiesinstitute.org/wp-content/uploads/2022/03/Introduction-to-Charter-Cities.pdf> (дата обращения: 06.04.2025). Текст электронный.

УДК 331.101.262

ОЦЕНКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ЕГО ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ В РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ

Прудникова Людмила Викторовна

старший преподаватель, ВГТУ, г.Витебск, Республика Беларусь

Савостьян Валерия Александровна

студентка, ВГТУ, г.Витебск, Республика Беларусь

Аннотация: В данной статье рассмотрены подходы к характеристике, структурированию и оценке человеческого капитала на региональном уровне. Проведена оценка человеческого капитала по регионам Республики Беларусь за 2020–2023 гг. по представленному алгоритму. Проведено ранжирование регионов республики по полученным значениям субиндексов и интегрального индекса человеческого капитала. По результатам исследования сделаны выводы о состоянии и динамике человеческого капитала по регионам республики.

Ключевые слова: капитал образования, трудовой капитал, социокультурный капитал, капитал здоровья, человеческий капитал регион, интегральный индекс, ранжирование.

ASSESSMENT OF HUMAN CAPITAL AND ITS DIFFERENTIATION IN THE REGIONS OF BELARUS

Prudnikova Lyudmila Viktorovna

Senior Lecturer, VSTU, Vitebsk, Republic of Belarus

Savostyan Valeria Alexandrovna

student, VSTU, Vitebsk, Republic of Belarus

Abstract: This article discusses approaches to the characterization, structuring and evaluation of human capital at the regional level. The assessment of human capital by regions of the Republic of Belarus for 2020-2023 was carried out according to the presented algorithm. The regions of the republic were ranked according to the obtained values of the subindexes and the integral human capital index. Based on the results of the study, conclusions were drawn about the state and dynamics of human capital in the regions of the republic.

Keywords: capital of education, labor capital, socio-cultural capital, health capital, human capital region, integral index, ranking.

Человеческий капитал является важнейшим структурным элементом потенциала развития региона. Его вклад в экономический рост и устойчивое развитие региона зависит от объема и интенсивности инвестиций в образование, здравоохранение, социальное обеспечение, создание благоприятной бизнес-среды в регионе.

В научной литературе существуют различные подходы к определению человеческого капитала региона. Изучив определения человеческого капитала региона таких авторов как Бабина С.И., Садовникова И.Ю., Мельников П.В., Демин С.С., Дятлов С.А., Добрыйнин А.И., Мазелис Л.С., Лавренюк К.И., Якунина Р.П., Шинкевич А.И., Бричка Е.И., Бричка А.В. [7-10] выделили несколько подходов.

Первый подход предполагает представление человеческого капитала региона как совокупности человеческих ресурсов, обладающих знаниями, профессиональными навыками, состоянием здоровья, уровнем культуры, креативностью, инновационностью и др. Второй подход предполагает рассмотрение человеческого капитала как ведущего фактора общественного воспроизводства, влияющего на социально-экономическое развитие региона. Третий подход является комбинированным, т.е. объединяющим первый и второй подходы.

Таким образом, в рамках данного исследования под человеческим капиталом региона будем понимать совокупность человеческих ресурсов, обладающих знаниями, компетенциями, опытом, здоровьем, уровнем культуры и др., которые определяют их способность к эффективной трудовой деятельности, инновациям и адаптации к изменениям в социально-экономической среде региона.

Таблица 1

Сравнительная характеристика подходов к оценке человеческого капитала региона

Показатели оценки	Нормализация (стандартизация) показателей
Литвинцева Г.П., Бадмаева В.Г.	
Интегральный показатель: $H = \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{(K_i^H)^2}{6}}$ где m – число показателей, включенных в анализ; K_i^H – нормализованное значение i-го показателя.	Для показателей, характеризующих благоприятное воздействие: $X_i^P = (X_i - X_{min})/(X_{max} - X_{min})$
Серебрякова Н.А., Волкова С.А., Волкова Т.А.	Для показателей, характеризующих негативное влияние: $X_i^P = (X_{max} - X_i)/(X_{max} - X_{min})$ где X_i^P – индивидуальный индекс показателя i для p-региона; X_i – значение показателя X для p-региона; X_{max} и X_{min} – максимальное и минимальное значения показателя X для всех исследуемых регионов.
Интегральный показатель: $R = 0,20 Qd + 0,32 Qt + 0,30 Qni + 0,18 Qc$ где R – интегральный показатель человеческого капитала региона; Qj – взвешенные показатели оценки индикаторов человеческого капитала.	
Забелина О.В., Козлова Т.М., Романюк А.В.	
Интегральный показатель: $IЧКР = (ИКО + ИТК + ИКЗ + ИСКК) / 4$ где ИЧКР – интегральный индекс человеческого капитала региона; ИКО – индекс капитала образования; ИТК – индекс трудового капитала; ИКЗ – индекс капитала здоровья; ИСКК – индекс социокультурного капитала.	
Третьякова Л.А.	$\Pi_{стi} = \Pi_{pri} / \Pi_{prmax}$ где $\Pi_{стi}$ – стандартизованный групповой показатель оценки производительного использования человеческого капитала в экономике i-го региона; Π_{pri} – групповой показатель оценки производительного использования человеческого капитала в экономике i-го региона; Π_{prmax} – максимальное значение группового показателя в региональной совокупности.
Интегральный показатель: $\Pi_{pi} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (1 - \Pi_{стi})}$ где Π_{pi} – интегральный показатель оценки производительного использования человеческого капитала в экономике i-го региона; i – количество оцениваемых регионов; n – количество оцениваемых параметров перспективного развития экономики регионов ($n = 3$).	
Ильинский И.В.	
Интегральный показатель: $ЧК = Ko + Kz + Kk$, где, Ko – капитал образования; Kz – капитал здоровья; Kk – капитал культуры.	
Грацинская Г.В., Пагосян Т.Р.	
Интегральный показатель: $IHC = IHEALTH \times ICULTURE \times IKSE$, где IHC – индекс человеческого капитала в регионе; IHEALTH – индекс здоровья; ICULTURE – индекс культуры; IKSE – индекс производительной способности региона.	
Аничин В.Л., Тимофеев И.Ю.	
Интегральный показатель: $ИРРЧП = \sqrt[3]{I_{опж} \times I_{образования} \times I_{дохода}}$, где ИРРЧП – индекса регионального развития человеческого потенциала; $I_{опж}$ – индекс долголетия; $I_{образования}$ – индекс образования; $I_{дохода}$ – индекс дохода.	

*Составлено авторами на основе источников: [1-6].

Оценка человеческого капитала региона является сложной и многоаспектной задачей. В научной литературе представлено множество концепций и методических подходов, которые позволяют анализировать человеческий капитал региона с разных сторон. Исследуемые методические подходы и их краткая характеристика представлены в таблице 1. Представленные в таблице 1 методические подходы отличает структурирование человеческого капитала и использование для его обобщающей оценки интегральных показателей. При этом авторы используют разные методы определения интегральных показателей, что связано с возникающими, в связи с этим достоинствами и недостатками в оценке человеческого капитала региона. Так, например, использование метода сумм в определении интегрального показателя связано с такими недостатками, как нивелирование степени значимости показателей для объекта исследования и невозможности получения объективной оценки положения объекта исследования, при этом, использование весовых коэффициентов позволяет повысить точность интегральной оценки, однако могут возникнуть проблемы с подбором экспертов и

субъективностью их оценки. Для обеспечения сравнимости используемых в методических подходах показателей и дифференциации исследуемых регионов, могут быть использованы различные способы трансформации частных показателей (нормирование показателей, стандартизация показателей и др.). Нормирование частных показателей и их стандартизация были выявлены только в 57% рассмотренных методических подходах.

В структурировании человеческого капитала в представленных методических подходах нет единобразия (таблица 2). Так выделение таких структурных элементов как капитал здоровья и капитал образования выявлено в 86% методических подходов, социокультурный капитал – в 71% методических подходов, научно-исследовательская составляющая – в 43% методических подходов, с различными вариациями в формулировках этих структурных элементов. В отдельных методических подходах выделяются следующие структурные элементы: уровень производительной способности региона (Грачинская Г.В., Пагосян Т.Р.), технологичность (Третьякова Л.А.), уровень физического дохода населения (Аничин В.Л., Тимофеев И.Ю.) и др.

Таблица 2

Структурирование человеческого капитала региона в методических подходах авторов

Авторы	Структурные элементы
Литвинцева Г.П., Бадмаева В.Г.	капитал здоровья, капитал компетентности, капитал культуры, капитал творчества, капитал мотивации, капитал благонадежности
Серебрякова Н.А., Волкова С.А., Волкова Т.А.	демографическая, трудовая и образовательная, научно-исследовательская и социокультурная составляющие
Забелина О.В., Козлова Т.М., Романюк А.В.	капитал здоровья, трудовой капитал, образовательный капитал, социокультурный капитал
Третьякова Л.А.	технологичность, научкоемкость, инновационность
Ильинский И.В.	капитал образования, капитал здоровья, капитал культуры
Грачинская Г.В., Пагосян Т.Р.	уровень здоровья, уровень культуры, уровень производительной способности региона
Аничин В.Л., Тимофеев И.Ю.	состояние здоровья граждан, полученное образование и уровень физического дохода населения региона
Якунина Р.П., Шинкевич А.И.	капитал здоровья, интеллектуальный, трудовой, социальный, организационный, структурный, культурно-нравственный, организационно-предпринимательский, клиентский капиталы

* Источник: составлено авторами на основе источников: [1-6].

Учитывая отсутствие единобразия в структурировании человеческого капитала региона закономерно наличие разнообразия по количеству и качеству предлагаемых авторами частных показателей. В рассмотренных методических подходах (таблица 1) не всегда обосновывается выбор частных показателей, а их количество ограничивается базой данных, формируемой государственной статистикой. В итоге представленные показатели не всегда позволяют в полной мере оценить величину человеческого капитала региона.

Человеческий капитал региона — это комплексная категория, включающая различные элементы, взаимосвязанные между собой и подверженные воздействию таких факторов как региональная политика, уровень развития инфраструктуры региона, доступ к качественному образованию и здравоохранению в регионе, социокультурное развитие региона. Человеческий капитал региона — это динамичная развивающаяся категория, обладающая такими свойствами как накопление, саморазвитие, обновление, адаптация, гибкость и др. Эти свойства приобретают особую актуальность в условиях цифровизации. Кроме того, человеческий капитал региона неотделим от таких важнейших характеристик региональной среды как здоровье населения региона, уровень его социальной защищенности, возможности региона по обеспечению образования на основном, дополнительном и специальном уровнях, социокультурная среда региона. Таким образом, в качестве основных структурных элементов человеческого капитала региона целесообразно выделить образовательный капитал, капитал здоровья, трудовой капитал и социокультурный капитал.

Для оценки образовательного капитала региона предлагается использовать следующую систему частных показателей: численность студентов учреждений высшего профессионального образования региона приходящихся на 10000 человек населения региона; численность персонала, занятого НИР, приходящегося на 10000 человек занятых в экономике региона; удельный вес инвестиций в образование в общем объеме инвестиций в основной капитал региона; расходы консолидированного бюджета на образование в процентах к ВРП региона.

Для оценки капитала здоровья региона предлагается использовать следующую систему частных показателей: расходы консолидированного бюджета на здравоохранение в процентах к ВРП региона; удельный вес инвестиций в здравоохранение и социальные услуги в общем объеме инвестиций в основной капитал региона; ожидаемая продолжительность жизни при рождении в регионе; заболеваемость на 1000 человек населения региона.

Для оценки трудового капитала региона предлагается использовать следующую систему частных показателей: доля занятого населения региона; уровень безработицы населения региона; доля занятого населения региона с высшим образованием; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг.

Для оценки социокультурного капитала региона предлагается использовать следующую систему частных показателей: расходы консолидированного бюджета на социальную политику, физическую культуру, спорт, культуру и средства массовой информации в процентах к ВРП региона; удельный вес инвестиций в искусство, развлечения и отдых в общем объеме инвестиций в основной капитал региона; численность зрителей театров, приходящаяся на 1000 человек населения региона; численность посетителей театров, приходящаяся на 1000 человек населения региона; число зарегистрированных преступлений в расчете на 100000 человек населения региона; доля домохозяйств в регионе, имеющих доступ к сети Интернет; объем продаж алкогольных напитков приходящийся на одного жителя региона.

После расчета частных показателей, характеризующих выделенные структурные элементы человеческого капитала, проводится их нормирование. Затем по средней арифметической осуществляется расчет каждого субиндекса человеческого капитала, признавая относительную важность каждого частного показателя, входящего в его состав, равновеликой. Расчет интегрального индекса человеческого капитала по регионам республики осуществляется на основе средней арифметической субиндексов человеческого капитала, признавая относительную важность каждого субиндекса равновеликой.

Был проведен анализ человеческого капитала по областям Республики Беларусь за 2020-2023 гг. по описанному выше алгоритму. Все расчеты частных показателей, их нормирование, расчет субиндексов, а также интегрального индекса человеческого капитала были произведены с помощью Microsoft Excel.

За анализируемый период лидирующие позиции по всем субиндексам человеческого капитала занимает г. Минск, кроме субиндекса капитала здоровья, по значению которого с 2021 г. г. Минск занимает 2-е место.

Таблица 3

Ранжирование по значениям интегрального и субиндексов оценки человеческого капитала по регионам Республики Беларусь за 2020–2023 гг.

Регион	2020г.		2021г.		2022г.		2023г.	
	Индекс	Ранг	Индекс	Ранг	Индекс	Ранг	Индекс	Ранг
Субиндекс капитала образования								
Брестская область	0,002	7	0,02	6	0,25	4	0,2	6
Витебская область	0,23	4	0,08	5	0,41	3	0,48	3
Гомельская область	0,24	3	0,15	4	0,06	7	0,06	7
Гродненская область	0,06	6	0,02	7	0,14	5	0,29	5
г. Минск	0,81	1	0,82	1	0,92	1	0,88	1
Минская область	0,67	2	0,43	3	0,47	2	0,54	2
Могилевская область	0,17	5	0,49	2	0,10	6	0,47	4
Субиндекс трудового капитала								
Брестская область	0,15	6	0,19	6	0,14	7	0,07	7
Витебская область	0,42	2	0,38	5	0,41	3	0,43	3
Гомельская область	0,34	5	0,50	2	0,37	5	0,40	5
Гродненская область	0,42	3	0,46	3	0,40	4	0,49	2
г. Минск	0,89	1	0,84	1	0,85	1	0,79	1
Минская область	0,40	4	0,41	4	0,405	2	0,42	4
Могилевская область	0,12	7	0,14	7	0,15	6	0,2	6
Субиндекс капитала здоровья								
Брестская область	0,46	4	0,48	3	0,27	7	0,43	6
Витебская область	0,27	6	0,35	6	0,44	4	0,44	5
Гомельская область	0,22	7	0,21	7	0,30	6	0,22	7
Гродненская область	0,52	3	0,44	4	0,35	5	0,50	4
г. Минск	0,75	1	0,63	2	0,63	2	0,57	2
Минская область	0,45	5	0,42	5	0,50	3	0,53	3
Могилевская область	0,66	2	0,73	1	0,73	1	0,76	1
Субиндекс социокультурного капитала								
Брестская область	0,52	2	0,43	3	0,44	4	0,43	4
Витебская область	0,36	4	0,44	2	0,50	3	0,64	1
Гомельская область	0,34	5	0,28	5	0,27	6	0,33	6
Гродненская область	0,42	3	0,34	4	0,60	2	0,58	3
г. Минск	0,83	1	0,80	1	0,81	1	0,58	2
Минская область	0,27	6	0,28	6	0,33	5	0,34	5
Могилевская область	0,16	7	0,13	7	0,15	7	0,10	7
Интегральный индекс человеческого капитала								
Брестская область	0,282	6	0,279	7	0,275	6	0,283	6
Витебская область	0,320	4	0,315	5	0,441	2	0,497	2
Гомельская область	0,285	5	0,285	6	0,249	7	0,254	7
Гродненская область	0,352	3	0,316	4	0,372	4	0,462	3
г. Минск	0,820	1	0,771	1	0,804	1	0,707	1
Минская область	0,445	2	0,386	2	0,429	3	0,460	4
Могилевская область	0,278	7	0,372	3	0,283	5	0,386	5

*Источник: составлено авторами.

По значению субиндекса капитала образования наиболее приближены к лидеру (г. Минск) на всем протяжении исследований Минская область, а начиная с 2022 г. - Витебская область, при этом последние места в рейтинге занимают – Брестская (2020 г.), Гродненская (2021-2022 гг.) и Гомельская (в 2023 г.) области (таблица 3).

За исследуемый период наиболее приближены к лидеру по субиндексу трудового капитала – Гродненская, Витебская и Минская области, а на последних местах в рейтинге расположились - Брестская (2022-2023 гг.) и Могилевская (2020-2021 гг.) области (таблица 4).

По значению субиндекса капитала здоровья лидером среди регионов республики с 2021 г. является Могилевская область, а наиболее приближены к лидеру - г. Минск и Минская область, однако на последних местах в рейтинге расположились – Гомельская (2020-2021 гг. и 2023 г.) и Брестская (2022 г.) области (таблица 3).

По значению субиндекса социокультурного капитала лидером среди регионов республики, кроме г. Минска, является Витебская область (2023 г.), а наиболее приближены к лидеру – Брестская (2020-2021 гг.), Гродненская (2020г., 2022-2-23 гг.), Витебская (2021-2022 гг.), при этом на последнем месте в рейтинге расположилась Могилевская область (таблица 3).

Исходя из полученных результатов (таблица 3), можно сделать вывод о том, что г. Минск на всем протяжении исследований занимает лидирующие позиции с максимальным значением интегрального индекса человеческого капитала. Это связано с концентрацией квалифицированных специалистов и развитой инфраструктурой в столице республики. На втором месте, по значению интегрального индекса человеческого капитала, располагалась Минская область в 2020-2021гг. и Витебская область в 2022-2023гг. На третьем месте – Минская область в 2022г., Гродненская область в 2020г. и в 2023г., Могилевская область в 2021г.

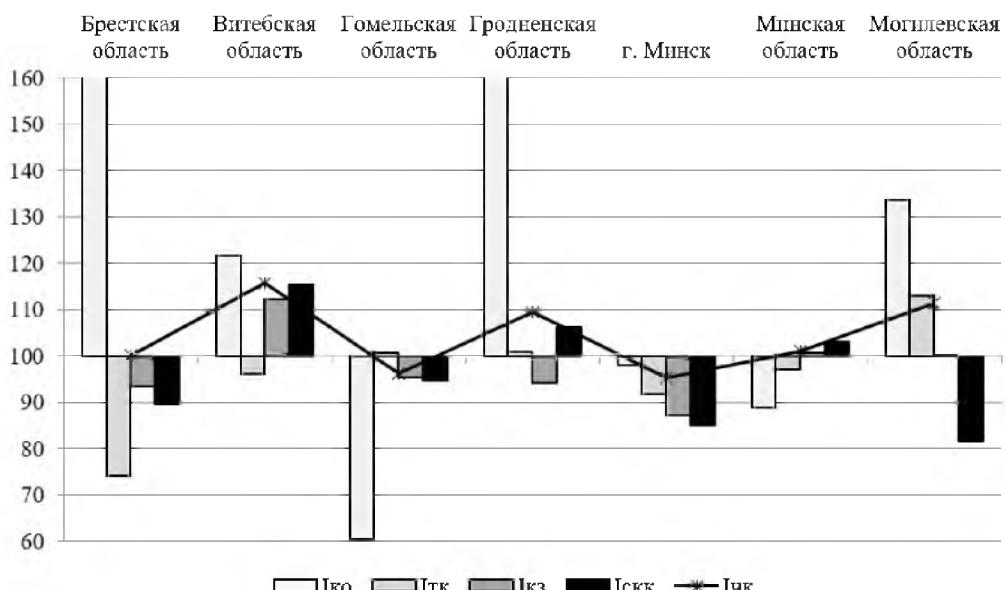


Рис. 1. Среднегодовые темпы роста интегрального индекса и субиндексов человеческого капитала по регионам Республики Беларусь за 2020-2023 гг., %

*Источник: составлено авторами.

На четвертом месте – Витебская область в 2020 г., Гродненская область в 2021-2022 гг., Минская область в 2022 г. На пятом месте – Могилевская область в 2022-2023 гг., Гомельская область в 2020 г., Витебская область в 2021 г. На шестом месте - Брестская область в 2020г. и в 2022-2023 гг., Гомельская область в 2021 г. На последнем месте располагались Гомельская область в 2022-2023 гг., Могилевская область в 2020 г. и Брестская область в 2021 г.

Для выявления общей тенденции изменения субиндексов и интегрального индекса человеческого капитала по регионам республики за исследуемый период были рассчитаны среднегодовые темпы роста (рисунок 1). Наибольший среднегодовой прирост интегрального индекса человеческого капитала за рассматриваемый период был зафиксирован в Витебской, Могилевской и Гродненской областях, в то время как в Гомельской области и г. Минске выявлено его незначительное среднегодовое снижение. Исследовав причины такой динамики интегрального индекса человеческого капитала и его субиндексов, можно сделать следующие выводы.

Самый высокий среднегодовой прирост индекса человеческого капитала был выявлен в Витебской области, и он был достигнут благодаря приросту всех субиндексов человеческого капитала, кроме субиндекса трудового капитала. При этом, достижение среднегодового прироста интегрального индекса человеческого капитала в Гродненской и Могилевской областях было также связано с приростом всех его субиндексов, кроме субиндекса капитала здоровья. В Минской области достижение среднегодового прироста интегрального индекса человеческого капитала связано с приростом всех исследуемых субиндексов человеческого капитала, кроме субиндексов капитала образования и трудового капитала. В Брестской области незначительный среднегодовой

прирост человеческого капитала был связан с приростом субиндекса капитала образования на фоне среднегодового снижения всех остальных субиндексов человеческого капитала региона. Однако, в г. Минске выявлено незначительное среднегодовое снижение интегрального индекса человеческого капитала, которое было связано со снижением всех субиндексов человеческого капитала, а в Гомельской области - со снижением всех субиндексов человеческого капитала, кроме субиндекса трудового капитала.

Анализ факторов, определяющих величину и динамику человеческого капитала, является важным элементом оценки социально-экономического развития региона. В период с 2020г. по 2023г. Республика Беларусь столкнулась с многочисленными сложностями, включая последствия пандемии COVID-19, внешнеэкономическое давление и демографические изменения. Эти обстоятельства оказали значительное влияние на состояние человеческого капитала в регионах республики.

Негативное влияние на величину человеческого капитала регионов оказало сокращение численности населения, которое наблюдалось во всех областях Республики Беларусь. Это сокращение сопровождалось уменьшением численности студентов в учреждениях высшего образования, что негативно сказалось на уровне субиндекса капитала образования. Уменьшение количества молодых специалистов ограничивает возможности для долгосрочного развития человеческого капитала в регионах республики.

Положительное влияние окала численность персонала, занятого НИР, которая в целом остается стабильной в регионах республики, с наибольшим приростом в Брестской и Могилевской областях. Это свидетельствует о сохранении потенциала научной и инновационной деятельности в регионах республики. Также в большинстве регионов наблюдался рост занятого населения, имеющего высшее образование, с наибольшим приростом в Витебской и Гродненской областях.

Инвестиционная активность является важным фактором развития. В большинстве областей республики отмечался рост инвестиций в образование и здравоохранение и на социальные нужды, что положительно повлияло на качество жизни населения. Наибольший прирост инвестиций в образование выявлен в Гродненской, Могилевской и Витебской областях, тогда как в Минской и Гомельской областях произошло значительное снижение объема этих инвестиций. В сфере здравоохранения наибольший рост инвестиций был зафиксирован в Витебской и Минской областях, что способствует улучшению качества оказания медицинской помощи населению в этих регионах республики. Кроме того, в Витебской, Гомельской и Могилевской областях выявлено увеличение инвестиций на социальные нужды, что позволило улучшить социальную инфраструктуру и качество услуг для населения. Однако в г. Минске, напротив, зафиксировано снижение объемов инвестиций по этим направлениям.

Такие факторы, как уровень экономической активности населения, заболеваемость и продолжительность жизни, имели незначительное влияние на динамику человеческого капитала в рассматриваемый период, так как во всех регионах наблюдались незначительные различия в динамике данных показателей. Однако рост посещаемости учреждений культуры и рост уровня доступа к информационным ресурсам во всех регионах свидетельствует о культурном развитии населения. Одновременно во всех областях наблюдалось снижение уровня преступности, что улучшает социальный климат и способствует развитию человеческого капитала.

Рост человеческого капитала в регионах Республики Беларусь требует комплексного подхода, направленного на устранение негативных факторов, таких как демографический спад и снижение капитала образования, а также развитие ключевых сфер: образования, здравоохранения, науки, социальной инфраструктуры и культуры. Реализация стратегий, ориентированных на инвестиции в человеческий капитал, повышение квалификации рабочей силы, стимулирование инноваций и улучшение качества жизни, создаст условия для устойчивого социально-экономического роста и повышения конкурентоспособности регионов.

Библиографический список

1. Аничин В.Л. Использование методики ПРООН для оценки развития человеческого потенциала регионов РФ = Using the UNDP methodology to assess the human potential development of the regions of the Russian Federation / В.Л. Аничин, И.Ю. Тимофеев//Научные ведомости. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. – 2013. - № 1(144). – Выпуск 25/1. – С. 15-20.
2. Грацинская Г.В. Проблемы оценки человеческого капитала = Problems of human capital assessment / Г.В. Грацинская, Т.Р. Погосян // Журнал правовых и экономических исследований. - 2013. - №3. - С. 72-75.
3. Забелина, О.В. Человеческий капитал региона: проблемы сущности, структуры и оценки = Human capital of the region: problems of essence, structure and evaluation / О.В. Забелина, Т.М. Козлова, А.В. Романюк // Вестник УМО Экономика, статистика и информатика. – 2013. - № 4. – С. 52-57.
4. Ильинский, И.В. Механизм обеспечения конкурентоспособности человеческого капитала в инновационной экономике = A mechanism for ensuring the competitiveness of human capital in an innovative economy / И.В. Ильинский // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2012. – Т.16. - №2. – С. 94-98.
5. Серебрякова, Н.А. Методика интегральной оценки человеческого капитала региона = The methodology of the integral assessment of the human capital of the region / Н.А. Серебрякова, С.А. Волкова, Т.А. Волкова // Вестник ВГУИТ. – 2019. – Т. 81. № 3. – С. 375–380.
6. Третьякова Л.А. Особенности оценки использования человеческого капитала = Features of the assessment of the use of human capital / Л.А. Третьякова//Глобальные проблемы модернизации национальной

экономики. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. - 2020. - С. 507-512.

7. Бабина, С.И. Анализ человеческого капитала региона = Analysis of the region's human capital / С.И. Бабина, И.Ю. Садовникова // Вестник КемГУ. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2018. - № 3. – С. 69-74.

8. Добрынин, А.И. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования / А.И. Добрынин, С.А. Дятлов, Е.Д. Цыренова. – Санкт-Петербург: Наука, 1999. – 309 с.

9. Литвинцева, Г.П. Оценка развития человеческого капитала в регионах Сибирского федерального округа = Assessment of human capital development in the regions of the Siberian Federal District / Г.П. Литвинцева, В.Г. Бадмаева // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2017. – №3. – С. 112-117.

10. Шинкевич, А. И. Современные системы мониторинга уровня оценки человеческого капитала в высокотехнологичном секторе = Modern systems for monitoring the level of human capital assessment in the high-tech sector / А.И. Шинкевич, Р.П. Якунина // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). — 2021. — № 2 (51). — С. 75–81.

11. Регионы Республики Беларусь / Статистический сборник – Минск, 2024. – Т1. – 700с.

УДК 65.012.2

ВЛИЯНИЕ РОСТА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЯЮЩЕГО ТРАНСПОРТА НА КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭКОНОМИКУ

Реутов Даниил Сергеевич

студент, БГТУ им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия

Стадникова Светлана Викторовна

старший преподаватель института экономики кафедры экономики и организации производства, доцент, БГТУ им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия

Аннотация: Рост электропотребляющего транспорта существенно влияет на энергетическую систему, изменения суточные графики потребления, качество электроэнергии и экономику. В статье рассматриваются последствия массового внедрения электромобилей для различных электростанций, анализируются проблемы гармонических искажений, перегрузок локальных сетей и роста затрат на инфраструктуру. Предложены решения: интеллектуальное управление зарядкой, интеграция Vehicle-to-Grid и развитие накопителей энергии.

Ключевые слова: качество электроэнергии, гармонические искажения, тарифная политика, нагрузка на энергосистему, интеллектуальные сети, Vehicle-to-Grid, суточные графики энергопотребления.

THE IMPACT OF THE GROWTH OF ELECTRIC TRANSPORT ON POWER QUALITY AND THE ECONOMY

Reutov Daniil Sergeevich

Student, BSTU named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

Stadnikova Svetlana Viktorovna

Senior Lecturer at the Institute of Economics, Department of Economics and Production Organization, Associate Professor, BSTU named after V. G. Shukhov, Belgorod, Russia

Annotation: The growth of electric transport significantly impacts the energy system, affecting daily consumption patterns, power quality, and the economy. This paper examines the consequences of mass EV adoption for various power plants, analyzing issues such as harmonic distortions, local grid overloads, and rising infrastructure costs. Possible solutions include smart charging, Vehicle-to-Grid integration, and energy storage development.

Keywords: power quality, energy consumption patterns, charging infrastructure, electricity grid, tariff policy, renewable energy, Vehicle-to-Grid (V2G), power system modernization, economic impact.

В последние годы наблюдается значительный рост числа электромобилей и другого электротранспорта. Это приводит к изменению традиционных графиков энергопотребления и ставит перед энергетическими компаниями новые вызовы. В данной статье рассматриваются последствия увеличения электропотребляющего транспорта для качества электроэнергии и экономики. Также анализируются возможные пути решения возникающих проблем и перспективы развития инфраструктуры электрозарядных станций, включая альтернативные технологии, такие как водородные топливные элементы.

С увеличением доли электромобилей в транспортной системе возникает дополнительная нагрузка на генерирующие мощности, что требует адаптации традиционных и возобновляемых источников энергии. Рассмотрим влияние на основные типы электростанций.

1. Тепловые электростанции (ТЭС, ТЭЦ)

ТЭС и ТЭЦ являются основными источниками энергии в большинстве стран и обеспечивают стабильную базовую нагрузку. Рост потребления электроэнергии из-за электромобилей оказывает следующие эффекты: