ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА

УДК: 330.15
JEL: Q01, Q56

Ресурсоемкость экономики на пути к устойчивому развитию: мировой опыт и российские перспективы

Л.В. Дорофеева, к.э.н.
https://orcid.org/0000-0003-4789-3216; SPIN-код (РИНЦ): 5893-6907
e-mail: *dorofeevalucy@gmail.com*

Р.С. Фесенко, к.э.н.
https://orcid.org/0000-0002-1675-470X; SPIN-код (РИНЦ): 6739-4610
e-mail: *roman.fesenko@hotmail.com*

К.И. Краенкова, к.э.н.
SPIN-код (РИНЦ): 7396-1675
e-mail: *kristinakraenkova@gmail.com*

Для цитирования
Дорофеева Л.В., Фесенко Р.С., Краенкова К.И. Ресурсоемкость экономики на пути к устойчивому развитию: мировой опыт и российские перспективы // Проблемы рыночной экономики. – 2026. – № 3. – С. 310-331.
DOI: 10.33051/2500-2325-2026-3-310-331

Аннотация
Данное исследование посвящено актуальной проблеме перехода к устойчивой модели развития в условиях глобального роста потребления природных ресурсов и усиления экологических рисков. Цель работы заключается в комплексном изучении динамики ресурсоемкости экономик мировых лидеров и прогнозировании тенденций энергопотребления в Российской Федерации с учетом современных вызовов. В ходе исследования анализируются мировые тренды использования ключевых энергоресурсов, оценивается эффективность их применения ведущими странами и выявляются взаимосвязи между объемами потребления и макроэкономическими показателями. Особое внимание уделяется российской специфике, на основе которой строятся прогнозные модели и формулируются практические рекомендации, направленные на снижение ресурсоемкости и обеспечение устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: *ресурсоемкость, энергетические ресурсы, устойчивое развитие, возобновляемые источники, экологические риски, корреляционный анализ.*

Resource-intensive economy on the way to sustainable development: global experience and Russian prospects

Lyudmila V. Dorofeeva, Cand. of Sci. (Econ.)
https://orcid.org/0000-0003-4789-3216; SPIN-code (RSCI): 5893-6907
e-mail: *dorofeevalucy@gmail.com*

Roman S. Fesenko, Cand. of Sci. (Econ.)
https://orcid.org/0000-0002-1675-470X; SPIN-code (RSCI): 6739-4610

e-mail: *roman.fesenko@hotmail.com*

Kristina I. Kraenkova, Cand. of Sci. (Econ.)
SPIN-code (RSCI): 7396-1675
e-mail: *kristinakraenkova@gmail.com*

For citation
Dorofeeva L.V., Fesenko R.S., Kraenkova K.I. Resource-intensive economy on the way to sustainable development: global experience and Russian prospects // Market economy problems. – 2026. – No. 3. – Pp. 310-331 (In Russian).
DOI: 10.33051/2500-2325-2026-3-310-331

Abstract
This research addresses the critical issue of transitioning to a sustainable development model amidst rising global natural resource consumption and escalating environmental risks. The study aims to conduct a comprehensive analysis of resource intensity dynamics among world-leading economies and to forecast energy consumption trends in the Russian Federation in light of contemporary global challenges. The work analyzes global patterns in key energy resource utilization, evaluates the efficiency of their use by leading nations, and identifies the correlations between consumption volumes and macroeconomic indicators. Particular emphasis is placed on the Russian context, serving as the basis for developing predictive models and formulating practical recommendations aimed at reducing resource intensity and ensuring long-term sustainable development.

Key words: *resource intensity, energy resources, sustainable development, renewable sources, environmental risks, correlation analysis.*

Введение

Глобальные изменения в экономических системах и их постоянная трансформация способствуют поиску устойчивых путей развития и снижению ресурсоемкости экономики. Проблематика устойчивого развития была зафиксирована в Концепции устойчивого развития общества, принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро на уровне глав государств и правительств. Современное понимание Концепции устойчивого развития нашло отражение в Целях устойчивого развития ООН, утвержденных в 2015 году в рамках резолюции «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Эти цели предполагают сбалансированное развитие экономической, социальной и экологической систем общества. Игнорирование любой из этих составляющих может привести к асимметрии в развитии и нарушению баланса. Например, интенсивный рост экономики страны при недостаточном развитии экологических и социальных аспектов может подорвать устойчивое развитие, поскольку невозможно улучшить условия жизни без снижения техногенных нагрузок на человека и решения социальных проблем общества.

Все эти элементы играют значительную роль в достижении устойчивого развития и эффективном использовании природных ресурсов. В условиях растущих экологических и экономических вызовов, активные действия в этом направлении становятся не только необходимостью, но и стратегическим приоритетом для стран и организаций по всему миру.

Ресурсоемкость экономики может служить индикатором устойчивого развития и экологической эффективности, поскольку более низкие значения этого показателя указывают на более рациональное использование ресурсов и меньшую нагрузку на окружающую среду. Снижение ресурсоемкости способствует достижению целей устойчивого развития, таких как уменьшение отходов, снижение углеродного следа и более эффективное использование природных ресурсов.

Проблематика роли ресурсов в экономике крайне многогранна, исследователи используют подходы, исследовательские модели, соответствующие конкретным поставленным целям и задачам.

Ресурсоемкость экономики: теоретические аспекты и подходы

Проблема ресурсоемкости экономики традиционно является предметом исследования в рамках общественных наук. В целом, ученые неоднократно пытались определить степень ресурсной детерминируемости в экономическом развитии, выработав в ходе этого ряд специфических научно-популярных терминов, таких как «эффект колеи» и «ресурсное проклятие». Тематика роли ресурсов в экономике изучалась как классиками экономической мысли, так и современными учеными. Особое внимание ресурсам уделялось физиократами (Ф. Кенэ). С развитием экономической мысли расширилось и понимание ресурсов. Так, П. Кругман в рамках «новой экономической географии» ввел понятие факторов «второй природы», непосредственно связанные с расселением населения и деятельностью человеческих обществ. В современной русскоязычной литературе влияние экономических ресурсов на социально-экономическое развитие регионов изучено в работах А.А. Кисуркина, Т.Н. Плотниковой, Т.Г. Красновой, О.В. Губиной, А.А. Шириковой, Е.М. Козакова, А.Г. Шеломенцева, Е.Л. Андреевой, И.И. Артамонова, В.И. Меденникова, С.Г. Сальникова, М.И. Горбачева, Г.М. Маматурдиева, З.М. Кенешбаевой, И.У. Давыдова, А.Ю. Калининой, Н.Г. Пустохиной, С.В. Бурлицкого, С.В. Бурлицкой, М.Д. Горячко и других.

Помимо общих вопросов влияния ресурсов на социально-экономическое развитие фрагментировано исследуются отдельные факторы, подсистемы, модели и их воздействие на социально-экономическое развитие, в том числе в региональном масштабе. Например, воздействие инновационного развития на социально-экономическое развитие изучено в работах А.В. Султановой, А.Н. Чапаргиной; рационального использования ресурсного потенциала для получения максимальных социально-экономических эффектах в статьях А.Е. Сафронова, Т.С. Павленко, А.Н. Каюкова, Х.А. Магомадовой, И.В. Новиковой и других. Помимо этого, изучаются вопросы влияние образовательной среды (Н.С. Григорьева), институциональной среды (О.С. Яшкина, Е.Г. Зиноьева), финансовой среды (Л.В. Болдырева, С.В. Солонина), геополитической среды (А.Т. Искахов) и так далее.

Наряду с этим, в рамках рассматриваемой тематики ресурсного обеспечения развития экономики можно выделить некоторые подтемы и особые ракурсы рассмотрения проблематики, связанные, как правило, с междисциплинарными исследованиями. Так, одна из таких тематик – ресурсосбережение. Ресурсосбережение отвечает идеям устойчивого развития, циркулярной экономики, зеленой экономики. В целом тематике ресурсосбережения посвящены работы О.Е. Астафьевой, Ж.А. Мингалевой, Г.М. Мишулина, А.В. Стягуна, Е.С. Мелехина и других. Также издан ряд работ по ресурсосбережению в различных отраслях экономики: аграрный сектор (В.В. Рау, Л.В. Скульская, Т.К. Шиороква), электроэнергетика (Д.Ю. Двинин), пищевая промышленность (А.А. Жубрин), легкая промышленность (О.Б. Яресь) и др. Не мало работ посвящено связанным с ресурсосбережением вопросам энергоэффективности (А.В. Гатилова, И.А. Башмаков, М.Ю. Саенко, В.В. Маркин) и водоемкости (А.П. Демин, А.Д. Думнов, И.П. Абраменко, Р.В. Ревунов, С.В. Куприянова).

Все указанные научные исследования демонстрируют большое внимание, проявляемое к тематике ресурсоемкости и роли в развитии экономики.

Таким образом, новые исследования по данной тематике являются актуальными и будут логично продолжать работу, ранее проведенную учеными. В рамках данной работы будет проведена оценка ресурсоемкости на мировом и региональных аспектах.

Оценка ресурсоемкости: мировой аспект

Ресурсоемкость является ключевым показателем, который определяет эффективность использования ресурсов. В условиях ограниченности природных ресурсов и экологических вызовов оценка ресурсоемкости становится все более актуальной. Этот показатель позволяет не только выявить неэффективные процессы, но и разработать стратегии по их оптимизации. Ресурсоемкость может быть рассчитана как количество ресурсов, затраченных на единицу валового внутреннего продукта (ВВП).

Энергетические ресурсы являются основой современного общества, обеспечивая функционирование экономики, транспорта, промышленности и быта. В условиях глобальных изменений климата и истощения природных ресурсов важность управления энергетическими

ресурсами становится всё более актуальной. Вне зависимости от сферы применения ресурсов, их можно рассматривать как индикатор устойчивого развития экономики, поскольку они показывают, как эффективно используются источники энергии для достижения экономического роста без чрезмерной эксплуатации природных ресурсов и ухудшения окружающей среды.

Традиционно при оценке энергетических ресурсов проводят анализ потребления двух ключевых видов ресурсов: нефти и газа. По мировым статическим данным на душу населения по потреблению нефти лидером является Катар, в 2023 г. уровень потребления составил 19 120 баррелей на душу населения, а потребление электроэнергии — 25 456 кВт·ч на душу населения. Второе место по потреблению нефти и электроэнергии занимает Исландия с показателями 18 177,30 баррелей на душу населения для нефти и 24 201,20 кВт·ч на душу населения для электроэнергии. Третье место - Тринидад и Тобаго, где уровень потребления нефти составляет 14 537,60 баррелей на душу населения, а потребление электроэнергии — 19 355,30 кВт·ч. Бахрейн и Кувейт замыкают пятёрку стран с высоким уровнем потребления ресурсов: в Бахрейне показатель потребления нефти равен 10 171,70 баррелей, в то время как в Кувейте он составляет 9 757,40 баррелей. Показатели потребления электроэнергии в этих странах составляют 13 542,60 Вт для Бахрейна и 12 991,10 Вт для Кувейта.

Среди стран с наименьшим уровнем потребления нефти на душу населения выделяются Бангладеш (215,50 баррелей), Сенегал (261 баррель), Демократическая Республика Конго (292,30 барреля), Таджикистан (302,70 барреля), Мьянма (312,80 барреля), Йемен (323,70 барреля), Камерун (330,70 барреля), Гана (343,60 барреля), Непал (369,70 барреля) и Судан (374,80 барреля). [Resource Consumption by Country 2024. World Population Review. Retrieved November 16, 2024, from https://worldpopulationreview.com/country-rankings/resource-consumption-by-country]

В таблице 1 представим мировых лидеров по потреблению ресурсов.

Таблица 1

Потребления основных энергических ресурсов

Страна	Потребление нефти (1000 баррелей в сутки)			Потребление электроэнергии (млрд кВт*ч)			Потребление NAT.ГАЗА (BCF)			Потребление биотоплива (1000 баррелей в сутки)		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
США	18186	19890	20010	3898	3994	4128	30603	30646	32288	966	1088	1132
Китай	14433	15453	15148	7386	8110	8540	11589	13092	12931	75	78	78
Индия	4457	4706	5049	1201	1352	1463	2177	2238	2079	39	66	92
Россия	3383	3665	3684	973	1027	1026	15614	16280	16677	-	-	-
Саудовская Аравия	3314	3341	3649	358	372	393	4018	4082	4304	-	-	-
Южная Корея	2448	2556	2547	555	572	587	1913	2112	2101	9	11	12
Канада	2214	2258	2407	547	534	553	4227	4371	4602	62	64	72
Германия	2148	2235	2179	504	522	507	3092	3245	2737	78	64	70
Швеция	268	300	289	128	133	130	45	48	31	27	29	31
Сингапур	1277	1402	1470	53	56	57	474	493	485	-	-	-

Источник: Resource Consumption by Country 2024. World Population Review. Retrieved November 16, 2024, from https://worldpopulationreview.com/country-rankings/resource-consumption-by-country.

Изучение вопросов потребления основных ресурсов является важным аспектом в деятельности как отдельных стран, так и в целом мирового сообщества. К основным энергетическим ресурсам относят потребление нефти, электроэнергии, газа и альтернативного вида топлива – биотоплива, который становиться одним из востребованных источников энергии в контексте глобальных вызовов. Следует отметить, что в мире наблюдается тенденция по поиску возможностей использования возобновляемых источников энергии, например, биотоплива, сокращая при этом потребление невозобновляемых источников, таких как нефть, газ и др.

В таблице 2 представим динамику изменения данных показателей за 2020-2022 гг. в разрезе выше представленных стран.

Таблица 2

Динамика потребления основных энергетических ресурсов

Страна	Потребление нефти (1000 баррелей в сутки)		Потребление электроэнергии (млрд кВт*ч)		Потребление NAT.ГАЗА (BCF)		Потребление биотоплива (1000 баррелей в сутки)	
	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021
США	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Китай	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑
Индия	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑
Россия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	-	-
Саудовская Аравия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	-	-
Южная Корея	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑
Канада	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Германия	↑	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑
Швеция	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↑
Сингапур	↑	↑	↑	↑	↑	↓	-	-

Источник: составлено авторами.

Следует отметить, что по большинству позиций наблюдается динамика роста потребления основных энергетических ресурсов. При этом положительный рост в анализируемых показателях – это увеличение потребления биотоплива во всех представленных странах, как возобновляемого ресурса, и снижение потребления нефти, электроэнергии и газа в отдельных странах, например, Китае, Южной Корее, Германии, Швеции.

Для оценки эффективности использования энергетических ресурсов в странах целесообразно использовать показатели ресурсоемкости, которые отражают соотношение затраченных энергоресурсов к экономическому результату (таблица 3).

Таблица 3

Показатели оценки эффективности ресурсоемкости

Страна	Нефтеемкость, 1000 баррелей в сутки / млрд дол. США			Электроэнергоемкость, млрд кВт*ч / млрд дол. США			Газоемкость, BCF / млрд дол. США			Биотопливоемкость, 1000 баррелей в сутки / млрд дол. США		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
США	0,8704	0,8649	0,7773	0,1866	0,1737	0,1603	0,0462	1,3327	1,2542	0,0462	0,0473	0,0440
Китай	0,6908	0,6720	0,5884	0,3535	0,3527	0,3317	0,0036	0,5693	0,5023	0,0036	0,0034	0,0030
Индия	0,2133	0,2046	0,1961	0,0575	0,0588	0,0568	0,0019	0,0973	0,0808	0,0019	0,0029	0,0036
Россия	0,1619	0,1594	0,1431	0,0466	0,0447	0,0399	-	0,7079	0,6478	-	-	-
Саудовская Аравия	0,1586	0,1453	0,1417	0,0171	0,0162	0,0153	-	0,1775	0,1672	-	-	-
Южная Корея	0,1172	0,1111	0,0989	0,0266	0,0249	0,0228	0,0004	0,0918	0,0816	0,0004	0,0005	0,0005
Канада	0,1060	0,0982	0,0935	0,0262	0,0232	0,0215	0,0030	0,1901	0,1788	0,0030	0,0028	0,0028
Германия	0,1028	0,0972	0,0846	0,0241	0,0227	0,0197	0,0037	0,1411	0,1063	0,0037	0,0028	0,0027
Швеция	0,0128	0,0130	0,0112	0,0061	0,0058	0,0050	0,0013	0,0021	0,0012	0,0013	0,0013	0,0012
Сингапур	0,0611	0,0610	0,0571	0,0025	0,0024	0,0022	-	0,0214	0,0188	-	-	-

Источник: Resource Consumption by Country 2024. World Population Review. Retrieved November 16, 2024, from https://worldpopulationreview.com/country-rankings/resource-consumption-by-country.

В качестве экономического результата стран в данной работе использован ВВП как ключевой индикатор экономического здоровья государства.

В таблице 4 представим динамику изменения данных показателей за 2020-2022 гг. в разрезе представленных стран.

Таблица 4

Динамика показателей оценки эффективности ресурсоемкости

Страна	Нефтеемкость, 1000 баррелей в сутки / млрд дол. США		Электроэнергоемкость, млрд кВт*ч / млрд дол. США		Газоемкость, BCF / млрд дол. США		Биотопливоемкость, 1000 баррелей в сутки / млрд дол. США	
	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021	2021/2020	2022/2021
США	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Китай	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑
Индия	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑

Россия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	-	-
Саудовская Аравия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	-	-
Южная Корея	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑
Канада	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Германия	↑	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑
Швеция	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↑
Сингапур	↑	↑	↑	↑	↑	↓	-	-

Источник: составлено авторами.

Динамика главных показателей эффективности использования основных энергетических ресурсов мировыми лидерами подтверждается актуальность и необходимости поиска альтернативных источников энергетических ресурсов, которые в меньшей мере будут оказывать негативное влияние на устойчивое развитие стран, регионов и каждого жителя планеты.

Очевидно, что использование невозобновляемых источников энергии наносит глобальный ущерб природным ресурсам и человечеству в целом. Данный факт приводит к необходимости использования других источников, а также привлечения наибольшего количества заинтересованных лиц., т.к. государство в отдельности не справляется с вызовами, которые появляются при постоянном росте использования ресурсов.

Кроме этого динамика потребление любых энергетических ресурсов имеет взаимосвязь с рядом макроэкономических показателей, которые отвечают за устойчивость страны на внутреннем и внешних рынках. Изучение данных взаимосвязей позволяет выявить закономерности энергоэкономического развития и дать рекомендации по поиску приоритетных направлений в странах и их отдельных регионах.

Построение моделей и прогнозов потребления энергетических ресурсов в Российской Федерации

Россия занимает одно из ведущих мест в мире по объёмам добычи и экспорта энергетических ресурсов. Она обладает крупнейшими в мире запасами природного газа, значительными месторождениями нефти и угля, а также развивает атомную и возобновляемую энергетику.

Анализ общей динамики показателей ресурсоемкости позволил выявить отрицательную тенденцию их роста, что в перспективе может негативно воздействовать на баланс устойчивости страны. Поэтому научный интерес представляет изучение взаимосвязей между потреблением энергетических ресурсов и отдельными макроэкономическими показателями.

В данном исследовании применялся метод парного корреляционного анализа Пирсона, представляющий собой параметрический статистический метод оценки линейной зависимости между двумя количественными переменными. Временным лагом исследования были 1990 – 2023 гг., источником данных для анализа послужила открытая база статистических данных Statbase.ru [https://statbase.ru/data/rus-gdp/], которая предоставляет информацию по экономике, демографии и другим показателям России и мира.

Проведенный анализ коэффициентов парной корреляции Пирсона, рассчитанный между макроэкономическими переменными и факторами, характеризующими потребление различных видов энергии представлен в таблице 5.

Таблица 5

Парные коэффициенты корреляции между макропоказателями и потреблением различных видов энергии

Показатель	ВВП, млн долл. США	Численность населения, чел	ВНД, млн долл США	Выбросы CO_2, тонн	ВДС пром., млн долл. США	ВДС сферы услуг, млн долл. США	ВДС сельского хозяйства, млн дол США	Индекс развития человеческого капитала
Потребление солнечной энергии, ЭДж	0,042	0,467	0,072	0,552	0,219	0,059	0,485	0,480
Потребление ветровой энергии, Эдж	0,417	0,214	0,429	0,555	0,466	0,436	0,522	0,425
Потребление ядерной энергии, ЭДж	0,830	-0,602	0,831	-0,006	0,824	0,841	0,664	0,963
Потребление геотермальной и биоэнергии, ЭДж	0,839	-0,677	0,841	-0,046	0,831	0,844	0,663	0,865
Потребление энергии из угля, ЭДж	-0,558	0,726	-0,554	0,711	-0,486	-0,597	-0,074	-0,614
Потребление гидроэнергии, ЭДж	0,055	0,248	0,061	0,274	0,109	0,057	0,185	0,172
Потребление газа, млрд м3	0,816	-0,383	0,820	0,510	0,863	0,791	0,852	0,822
Потребление угля млн т.	-0,334	0,648	-0,329	0,608	-0,256	-0,351	-0,175	-0,416
Потребление нефти, баррелей в сутки	0,120	0,496	0,125	0,968	0,211	0,085	0,571	0,127

Источник: составлено авторами.

Цветом в таблице выделены парные коэффициенты корреляции, которые свидетельствуют о наличии сильной взаимосвязи между двумя показателями, в частности показателями потребления отдельных видов энергии и макроэкономическими показателями.

Для оценки выделенных показателей в 2024–2027 гг. используются прогнозные данные [https://tradingeconomics.com/analytics/features.aspx] о ВВП, численности населения, а также выбросах CO_2 в России.

На основе данных разработано 5 эконометрических моделей для прогнозирования потребления ядерной, геотермальной и биоэнергии, газа в зависимости от ВВП России, а также потребления энергии из угля и потребления нефти в зависимости от выбросов CO_2. Несмотря на то, что между потреблением энергии из угля и численностью населения коэффициент корреляции свидетельствует о наличии взаимосвязи, адекватной модели построить не удалось.

Уравнения для прогнозирования потребления различных видов энергии имеют следующий вид:

$$\mathrm{d}\log(atom_t) = \underset{(0,011)}{0,015} + \underset{(0,038)}{0,059}\,\mathrm{d}\log(gdp_t) - \underset{(0,002)}{0,078}\,d2004 - \underset{(0,022)}{0,052}\,d2013 + \underset{(0,004)}{0,082}\,d2015, \quad (1)$$

$$\mathrm{d}\log(geo_t) = \underset{(0,034)}{0,177}\,\mathrm{d}\log(gdp_t) + \underset{(0,053)}{0,150}\,d2014 + \underset{(0,090)}{0,132}\,d2017 + \underset{(0,000)}{0,502}\,d2020, \quad (2)$$

$$\mathrm{d}\log(carb_t) = \underset{(0,001)}{-0,025} + \underset{(0,000)}{1,170}\,\mathrm{d}\log(expl_t) + \underset{(0,012)}{0,080}\,d2008 + \underset{(0,006)}{0,090}\,d2015 + \underset{(0,002)}{0,105}\,d2022, \quad (3)$$

$$\mathrm{d}\log(gas_t) = \underset{(0,271)}{0,006} + \underset{(0,013)}{0,073}\,\mathrm{d}\log(gdp_t) - \underset{(0,087)}{0,045}\,d2009 - \underset{(0,065)}{0,045}\,d2020, \quad (4)$$

$$\mathrm{d}\log(oil_t) = \underset{(0,184)}{0,006} + \underset{(0,000)}{0,731}\,\mathrm{d}\log(gdp_t) + \underset{(0,068)}{0,039}\,d2011 + \underset{(0,049)}{0,041}\,d2014, \quad (5)$$

где $atom_t$ – потребление ядерной энергии, ЭДж;

geo_t – потребление геотермальной и биоэнергии, ЭДж;

$carb_t$ – потребление энергии из угля, ЭДж;

gas_t – потребление газа, млрд м3;

oil_t – потребление нефти, баррелей в сутки;

gdp_t – ВВП, млн долл. США;

$expl_t$ – выбросы CO_2, тонн;

$d(\mathrm{year})$ – фиктивная переменная, задающая аддитивный выброс в году year.

Модели реализованы на годовых данных 1990–2023 гг. Поскольку исходные временные ряды являются стационарными[1] в первых разностях, при построении использовалась форма разностей логарифмов ($\mathrm{d}\log$). Все входящие в состав уравнений (1) -(5) переменные значимы на 10-процентном уровне, о чем свидетельствуют приведенные в скобках *p*-статистики. Отметим, что разработанные модели имеют значимые характеристики (таблица 6). Значения коэффициентов детерминации (R^2), стандартных ошибок регрессии (*SER*), нормального распределения остатков (статистика Жака-Бера (*JB*)), автокорреляции (статистика Дарбина-Уотсона (*DW*) и статистика Бреуша-Годфри (*BG*)) и гетероскедастичности (статистика Уайта (*W*)) находятся в допустимых диапазонах. При этом ошибки (*MAPE*), оцененные на ретроспективном периоде 2021–2023 гг., не превышают 4,1%.

Таблица 6

Характеристики эконометрических моделей (1)–(5)

Модель	R^2	*SER*	*DW*	*JB*	*BG*	*W*	*MAPE*, %
(1)	0,606	0,020	1,150	0,023 (0,988)	0,326 (0,227)	0,889 (0,849)	3,93
(2)	0,767	0,071	1,810	0,835 (0,658)	0,977 (0,967)	0,647 (0,577)	4,09
(3)	0,760	0,028	2,070	0,633 (0,729)	0,619 (0,517)	0,543 (0,479)	3,95
(4)	0,573	0,022	2,132	0,625 (0,731)	0,379 (0,293)	0,610 (0,552)	1,62
(5)	0,645	0,019	2,520	3,058 (0,217)	0,209 (0,147)	0,796 (0,749)	3,13

Источник: составлено авторами.

[1] Проверка осуществлялась с использованием расширенного теста Дики-Фуллера (ADF), а также теста Квятковского-Филиппса-Шмидта-Шина (KPSS).

Представленные выше модели, поскольку обладают хорошими характеристиками, позволяют получить прогноз потребления различных видов энергий в 2024–2027 гг. в зависимости от ВВП и выбросов CO_2 (таблица 7).

Таблица 7

Прогнозные оценки потребления различных видов энергии в 2024–2027 гг., полученные с использованием моделей (1)–(5)

Год	Потребление ядерной энергии, ЭДж	Потребление геотермальной и биоэнергии, ПДж	Потребление энергии из угля, ЭДж	Потребления нефти, млн. баррелей в сутки	Потребление газа, млрд кубических метров
2023	1,951	8,615	3,834	3,635	453,4
2024	1,981	8,629	3,879	3,740	456,6
2025	2,012	8,636	3,913	3,841	459,7
2026	2,044	8,659	3,984	3,968	463,2
2027	2,076	8,673	4,034	4,084	466,5

Источник: составлено авторами.

С учетом сложившихся тенденций на ближайшую перспективу в Российской Федерации наблюдается повышение использования всех изученных видов энергетических ресурсов. Полученный прогноз энергопотребления позволяет выявить ключевые направления в формировании стратегической политики государства с учетом внешнеэкономических факторов, износа инфраструктуры и переориентацию на высокотехнологическую и возобновляемую энергетику.

Выводы и рекомендации

Эмпирические исследования подтверждают устойчивый рост потребления основных энергетических ресурсов в ведущих странах мира. Рост ресурсоемкости – это предсказуемая тенденция развития всех стран мира, которая сопряжена с эффектом масштаба в экономиках отдельных стран и всего мирового пространства, урбанизацией, технологическими факторами и др. Поэтому многие мировые лидеры продолжают наращивать потребление энергетических ресурсов, не используя взамен альтернативные источники энергии, которые по своей природе является возобновляемыми. В ближайшей перспективе такая тенденция приведет в необратимым последствиям изменения мировой экосистемы, что будет способствовать углублению глобального экологического кризиса, ухудшению социальных и экономических условий.

Так на примере Российской Федерации были построены модели развития потребления 5 источников энергии (ядерной энергии, энергии из угля, газа, нефти и геотермальной и биоэнергии), которые показали необходимость адаптации энергоемких секторов экономики к устойчивому балансу, необходимости оптимизации энергической политики с учетом развития современных технологий и возможностей, а также применение энергосберегающих мер для всех уровней потребления.

Таким образом, следуя тенденциям в сфере цифровизации, моделирования переходных эффектов при замене ископаемых видов топлива на возобновляемые, разработки композитных индикаторов ресурсоэффективности можно перейти на путь устойчивого развития, который позволит сохранить баланс на планете для последующих поколений.

Литература

1. Абраменко, И.П. Направления совершенствования механизма регионального водопользования в контексте снижения водоемкости валового регионального продукта (на материалах Ростовской области) / Абраменко, И. П., Ревунов Р. В., Куприянова С. В. //Мелиорация и гидротехника. – 2020. – №. 3 (39). – С. 304-314.

2. Андреев, И.Л. Человеческий потенциал союзного государства: проблема выбора стратегии инновационного развития / Андреев И. Л., Никитенко П. Г. //Проблемы управления (Минск). – 2012. – №. 3. – С. 111-115.

3. Артамонов, И.И. Влияние освоения природных ресурсов на социально-экономическое развитие Южно-Якутского региона / Артамонов, И.И. //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – №. 16. – С. 50-54.

4. Астафьева, О.Е. Особенности организации эффективной системы управления ресурсосбережением и энергоэффективностью в различных отраслях экономики / Астафьева О. Е. // Вестник университета. – 2017. – №. 2. – С. 197-201.

5. Бакланов, П.Я. Пространственная дифференциация структуры экономики регионов Арктической зоны России / Бакланов П. Я., Мошков А. В. //Экономика региона. – 2015. – №. 1. – С. 53-63.

6. Башмаков, И. А. Повышение энергоэффективности и экономический рост / Башмаков И. А. //Вопросы экономики. – 2019. – №. 10. – С. 32-63.

7. Богдан, Н. И. Раскрыть резервы / Богдан Н. И. // Человеческий капитал стран ЕАЭС. – 2020.

8. Болдырева, Л.В. Влияние банковской системы на социально-экономическое развитие региона / Болдырева Л.В., Солонина С.В. //Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2016. – №. 4. – С. 70-77.

9. Булгакова Л.Н. Методологические аспекты оценки социально-экономического потенциала региона / Булгакова Л. Н. //Управление экономическими системами: электроннный научный журнал. – 2012. – №. 1 (37). – С. 52.

10. Бурлуцкий, С. В. Социально-экономическое развитие и феномен проклятия ресурсов / Бурлуцкий С. В., Бурлуцкая С. В. // Конкурентоспособность территории: приоритеты развития и стратегические ориентиры. – 2015. – С. 7-15.

11. Виноградова Е.А. Человеческий капитал как фактор инновационного развития приграничных регионов Республики Беларусь и Российской Федерации / Виноградова Е. А. – 2023.

12. Гатилова, А.В. Проблемы и перспективы повышения энергоэффективности экономики региона. / Гатилова А. В. – 2012.

13. Глазьев, С. Ю. Прогноз развития человеческого капитала в Российской Федерации в условиях изменений в мировой экономике / Глазьев С. Ю. //Государственное управление. Электронный вестник. – 2022. – №. 91. – С. 24-44.

14. Гончаренко, В. Е. Оценка неравномерности развития регионов РФ по социально-экономическим ресурсным составляющим / Гончаренко В. Е., Коробова В. Ф. //Статистика и экономика. – 2019. – №. 4. – С. 54-72.

15. Горячко, М. Д. Оценка влияния крупных инвестиционных проектов России на социально-экономическое развитие регионов / Горячко М. Д. // Региональные исследования. – 2014. – №. 4. – С. 88-100.

16. Григорьева, Н. С. Влияние качества образовательных услуг на экономическое развитие региона / Григорьева Н. С. //Интеллектуальные ресурсы-региональному развитию. – 2017. – №. 1-1. – С. 10-14.

17. Губина, О.В. Оценка влияния освоения природных ресурсов на социально-экономическое развитие территорий Европейского Севера РФ / Губина О.В., Ширикова А. А. //Экономика региона. – 2008. – №. S4. – С. 239-248.

18. Двинин, Д. Ю. Ресурсоемкость электроэнергетической отрасли экономики России / Двинин Д. Ю. //Научное обозрение: теория и практика. – 2017. – №. 12. – С. 88-95.

19. Дегтярева, Т.В. Проблемы развития и модернизации экономики регионов / Дегтярева Т. В. //Актуальные вопросы экономических наук. – 2011. – №. 20. – С. 308-314.

20. Демин, А. П. Изменение водоемкости экономики России / Демин А. П. //Водные ресурсы. – 2010. – Т. 37. – №. 6. – С. 739-751.

21. Дичковский, А. А. Человеческий потенциал и проблемы его формирования в Республике Беларусь / Дичковский А. А. //Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2015. – №. 31. – С. 13-19.

22. Додин, Д. А. Узловые проблемы обеспечения экономического развития российской Арктики / Додин Д.А. //Арктика: экология и экономика. – 2011. – №. 4. – С. 64-79.

23. Дрегуло, А. М. Тенденции перехода на возобновляемые источники энергии в контексте углероднейтральной сбалансированности / А. М. Дрегуло // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2023. – № 3(74). – С. 88-96. – DOI 10.52897/2411-4588-2023-3-88-96. – EDN FUWJUV.

24. Думнов, А. Д. Водоемкость экономики России и других стран: какова же реаль ность? / Думнов А. Д. //Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов России. – 2009. – №. 3. – С. 105.

25. Жубрин, А. А. Оценка ресурсоемкости производства предприятий мясной переработки Республики Марий Эл / Жубрин А. А. //Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – №. 22. – С. 60-68.

26. Загорец, В.С. Влияние международной миграции на формирование трудовых ресурсов Республики Беларусь / Загорец В.С. //Труд. Профсоюзы. Общество. – 2011. – №. 2. – С. 27-30.

27. Задорожняя, Е. К. Человеческий капитал в странах СНГ / Задорожняя Е.К. //Системный анализ в проектировании и управлении: сб. научных трудов XXI Международной научно-практической конференции. – 2017. – №. 2. – С. 384-388.

28. Замятина, Н.Ю. Новая теория освоения (пространства) Арктики и Севера: полимасштабный междисциплинарный синтез / Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. //Арктика и Север. – 2018. – №. 31. – С. 5-27.

29. Зенькова, И.В. Высококвалифицированные трудовые ресурсы в условиях новой экономики: проблемы оптимизации и сбалансированности. / Зенькова И. В. – 2004.

30. Зубаревич, Н.В. Неравенство социально-экономического развития регионов и городов России 2000-х годов: рост или снижение? / Зубаревич Н. В., Сафронов С. Г. //Общественные науки и современность. – 2013. – №. 6. – С. 15-26.

31. Зубаревич, Н.В. Стратегии пространственного развития в период экономического роста / Зубаревич Н. В. //Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2008. – №. 1. – С. 51-57.

32. Иваненко, Л. В. Сравнительный анализ некоторых подходов к моделированию влияния человеческого капитала на добавленную стоимость в экономике / Иваненко Л. В. //Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития. – 2016. – №. 8. – С. 123-137.

33. Исхаков, А. Т. Тенденции устойчивого развития продовольственной безопасности в условиях глобальной геополитики и экономических санкций / Исхаков А.Т. //Инновационное развитие экономики. – 2020. – №. 6. – С. 140-146.

34. Казанцев, С.В. Оценка внутренней конкурентоспособности регионов России / Казанцев С. В. //Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2008. – №. 5 (407). – С. 63-80.

35. Калинников, М. Ю. Теоретико-методические основы концепции устойчивого развития региона / Калинников М. Ю. //Региональная экономика: теория и практика. – 2005. – №. 9. – С. 14-18.

36. Катровский, А.П. Демографическая ситуация и социально-экономическое развитие российско-белорусского приграничья / Катровский А. П., Ковалев Ю. П., Ридевский Г. В. // Российско-белорусское приграничье: проблемы и перспективы развития. – 2016. – С. 212-218.

37. Каюков, А. Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты / Каюков А. Н. //Проблемы современной аграрной науки: материалы международной конференции. – Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ. – 2019. – С. 15-19.

38. Кисуркин, А.А. Экономические ресурсы как факторы влияния на социально-экономическое развитие региона / Кисуркин А. А., Плотникова Т. Н., Краснова Т. Г. //Сибирский аэрокосмический журнал. – 2010. – №. 2. – С. 151-155.

39. Киященко, Л.Т. Качество трудовых ресурсов и инвестиционный потенциал приграничных регионов России и Белоруссии / Киященко Л. Т., Сивакова С. Ю., Шеломенцева М. В. //Вестник евразийской науки. – 2016. – Т. 8. – №. 5 (36). – С. 30.

40. Козаков, Е.М. Методологические основы оценки влияния освоения минеральных ресурсов на социально-экономическое развитие регионов России / Козаков Е. М., Шеломенцев А. Г., Андреева Е. Л. //Экономика региона. – 2007. – №. S4. – С. 153-164.

41. Коршунов, И. В. Проблематика устойчивого развития в стратегиях регионов Северо-Западного федерального округа / И. В. Коршунов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2023. – № 1(72). – С. 8-17. – DOI 10.52897/2411-4588-2023-1-8-17. – EDN CEOAGW.

42. Кравченко, П.В. Нематериальный капитал региона как основа социально-экономического развития в современных условиях / Кравченко П. В., Урман Н. А. // Экономика и управление в XXI веке: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2017. – С. 16-23.

43. Куманеева, М. К. К вопросу об оценке устойчивого развития регионов промышленного типа / Куманеева М.К. //Актуальные вопросы развития современного общества. – 2014. – С. 440-443.

44. Курепина, Н.Л. Сравнительный анализ и оценка экономической безопасности регионального развития / Курепина Н. Л. //Экономическая безопасность. – 2020. – Т. 3. – №. 2. – С. 207-218.

45. Кутаев, Ш.К. Модернизация экономики региона на современном этапе развития: направленность и условия реализации / Кутаев Ш. К., Гордеев О. И. //Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – №. 41. – С. 7-13.

46. Кутаев, Ш.К. Направленность и условия реализации эволюционной модернизации на современном этапе развития экономики региона / Кутаев Ш. К., Гордеев О. И. // Вопросы структуризации экономики. – 2011. – №. 3. – С. 11-18.

47. Ларченко, Л. В. Дифференциация социально-экономического развития арктических регионов России / Ларченко Л. В., Колесников Р. А. // Инновации. – 2017. – №. 10 (228). – С. 69-75.

48. Ларченко, О. В. Человеческий капитал-драйвер социально-экономического развития моногородов (на примере республики Карелия) / Ларченко О. В. //Притяжение Севера: язык, литература, социум. – 2018. – С. 476-482.

49. Леонидова, Г.В. Факторы творческой активности населения в условиях инновационных вызовов (на материалах социологических опросов в России и Беларуси) / Г. В. Леонидова, Л. В. Бабич // Мир экономики и управления. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 76-88. – DOI 10.25205/2542-0429-2019-19-2-76-88. – EDN ETLBQL.

50. Липатова, Л.Н. Развитие человеческого потенциала в Российской Федерации и Республике Беларусь: основные достижения и проблемы / Липатова Л. Н., Пруель Н. А., Градусова В. Н. //Развитие территорий. – 2020. – №. 3 (21). – С. 50-54.

51. Литвиненко, И.Л. Человеческий капитал как основа инновационной экономики / Литвиненко И. Л. //Человек. Общество. Инклюзия. – 2016. – №. 1. – С. 87-101.

52. Лукин, Е.В. Экономический рост в старопромышленном регионе: проблемы и направления интенсификации / Лукин Е. В., Леонидова Е. Г. //Проблемы развития территории. – 2017. – №. 2 (88). – С. 33-50.

53. Магомадова, Х.А. Принципы рационального использования природных ресурсов. Формирование идей устойчивого развития / Магомадова Х.А. //Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 20. – №. 2. – С. 92-94.

54. Маматурдиев, Г.М. Использования трудового потенциала и его влияние на социально-экономическое развитие региона / Маматурдиев Г. М., Кенешбаева З. М., Давыдов И. У. //Вестник филиала РГСУ в г. Ош. – 2016. – С. 24-41.

55. Манцурова, Н. В. Пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов / Манцурова Н. В. // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XVIII Междунар. науч. конф., Минск, 19-20 окт. 2017 г.: в 3 т./НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: ВВ Пинигин [и др.]. - Минск: НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь, 2017.-Т. 2.-С. 108-110, 2017.

56. Маркин, В.В. Энергоэффективность как фактор экономического развития / Маркин В. В. //Экономика и управление. – 2008. – №. 3. – С. 31-35.

57. Меденников, В.И. Анализ влияния научно-образовательных ресурсов на социально-экономическое положение регионов / Меденников В. И., Сальников С. Г., Горбачев М. И //Информатизация образования и науки. – 2018. – №. 1. – С. 154-171.

58. Мелехин Е. С. Ресурсосбережение как главный фактор развития экономики страны в современных условиях //Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2015. – №. 5. – С. 73-76.

59. Меншуткин, В. В. Математическое моделирование воздействия экономической деятельности на природную среду / В. В. Меншуткин, Т. Р. Минина // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2024. – № 2(77). – С. 78-86. – DOI 10.52897/2411-4588-2024-2-78-86. – EDN JUYFYB.

60. Метелев, С.Е. Стратегия перехода региона на инновационный путь развития / Метелев С. Е. //Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2007. – №. 9. – С. 64-71.

61. Минакир, П. А., Краснопольский Б. Х. Экономические механизмы внедрения новых технологий рационального использования арктических ресурсов / Минакир П. А., Краснопольский Б. Х. //Регионалистика. – 2018. – Т. 5. – №. 5. – С. 12-24.

62. Мингалева, Ж.А. Устойчивое развитие экономики: инновации, рациональное природопользование и ресурсосбережение / Мингалева Ж.А. //Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2012. – №. 4. – С. 120-122.

63. Мишулин, Г.М. Ресурсосбережение как системообразующий фактор экономического роста в концепции устойчивого развития / Мишулин Г. М., Стягун А. В. //Энергосбережение и водоподготовка. – 2006. – №. 6. – С. 71-72.

64. Морозова, Е.А. Модернизация экономики индустриальных регионов на основе рационального использования человеческого капитала / Морозова Е. А., Акулов А. О. //Сибирская финансовая школа. – 2016. – №. 5. – С. 40-45.

65. Морозова, Н.Н. Индексная оценка развития человеческого потенциала Беларуси и сопредельных территорий / Морозова Н. Н., Шорохов В. П. – 2006.

66. Новикова, И.В. Рациональное использование ресурсов необходимое условие эффективного развития производства / Новикова И.В. //Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. – 2008. – №. 24. – С. 108-111.

67. Новоченко, Д.В. Устойчивое развитие региона / Новоченко Д. В., Малова Д. В. //Вестник Российского экономического университета им. ГВ Плеханова. – 2013. – №. 4 (58). – С. 34-41.

68. Окрепилов, В. В. Основные факторы структурной трансформации экономики арктических регионов / В. В. Окрепилов, А. Д. Шматко, В. Ф. Богачев // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2024. – № 4(79). – С. 4-13. – DOI 10.52897/2411-4588-2024-4-4-13. – EDN SBMFCU.

69. Окрепилов, В. В. Применение элементов экономики качества при выборе методологии для устойчивого развития предприятия / В. В. Окрепилов, Н. Л. Гагулина // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2024. – № 3(78). – С. 23-30. – DOI 10.52897/2411-4588-2024-3-23-30. – EDN AZUHRO.

70. Осадчая, Г.И. Человеческий потенциал устойчивого развития стран евразийского экономического союза: динамика изменения и демографическая безопасность / Осадчая Г. И., Вартанова М. Л. //Вопросы управления. – 2022. – №. 3 (76). – С. 46-59.

71. Особенности интеграционных процессов в сфере дополнительного профессионального образования кадров АПК в Союзном государстве / Н. К. Долгушкин, Е. В. Шестопалова, В. Г. Новиков [и др.] // Международная экономика. – 2022. – № 7. – С. 501-512. – DOI 10.33920/vne-04-2207-03. – EDN DHJUUY.

72. Паньшин, И.В. Оценка ресурсного потенциала модернизации социально-экономической системы региона / Паньшин И. В., Добронравова А. М. //Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – №. 14. – С. 11-21.

73. Пинская, М. Р. Выравнивание влияния налогов на развитие человеческого потенциала в ЕАЭС / Пинская М. Р. //Проблемы конфигурации глобальной экономики XXI века: идея социально-экономического прогресса и возможные интерпретации. – 2018. – С. 342-347.

74. Половинко, В. С. Единое экономическое пространство государств таможенного союза России, Казахстана и Беларуси и его роль в повышении человеческого капитала и инновационного развития СНГ / В. С. Половинко, Н. Т. Сарсембеков // Управление

человеческими ресурсами: концепция модернизации : материалы Международной научно-практической конференции в рамках IX Омского кадрового форума, Омск, 29–30 марта 2012 года. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2012. – С. 273-286. – EDN PRVKOR.

75. Полянский, А. Л. Влияние человеческого капитала на экономический рост в странах ЕАЭС / Полянский А. Л., Господарик Е. Г. – 2019.

76. Потенциал жилищного строительства муниципальных образований Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации / С. С. Лачининский, А. В. Косарев, А. В. Шендрик, К. С. Галямов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2024. – № 2(77). – С. 119-133. – DOI 10.52897/2411-4588-2024-2-119-133. – EDN IIREVP.

77. Приваловская, Г.А. Влияние ресурсопользования на социально-экономическое развитие сырьевых регионов / Приваловская Г. А., Волкова И. Н. //Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2004. – №. 6. – С. 5-16.

78. Пряникова, А.Г. Статистическое исследование экономической безопасности регионов / Пряникова А. Г. //автореферат дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук. по спец. – 2012. – Т. 8. – С. 12.

79. Рау, В.В., Широкова Т.К. Тенденции и факторы изменения ресурсоемкости аграрного сектора / Рау В. В., Скульская Л. В., Широкова Т. К. // Проблемы прогнозирования. – 2013. – №. 4. – С. 55-66.

80. Ридевский, Г. В. Оценка и мониторинг трансформации человеческого капитала приграничных регионов России и Беларуси в 1990-2015 гг / Г. В. Ридевский // Человеческий капитал и социально-экономическое развитие регионов российско-белорусского приграничья. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Смоленск: Универсум, 2017. – С. 279-303. – EDN YJUEHP.

81. Римашевская, Н.М. Человеческий потенциал российских регионов / Римашевская Н. М. //Народонаселение. – 2013. – №. 3 (61). – С. 82-141.

82. Романовский, А. В. Витальный капитал и его взаимосвязь с ВВП Республики Беларусь / А. В. Романовский, М. С. Моисеев // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. – 2018. – № 1. – С. 145-154. – EDN YLZQWT.

83. Саенко, М.Ю. Энергоэффективность как инновационный фактор социально-экономического развития российской экономики / Саенко М.Ю. //Теория и практика общественного развития. – 2014. – №. 5. – С. 164-166.

84. Сафронов, А. Е. Рациональное использование природно-экономического потенциала региона / Сафронов А. Е., Павленко Т. С. // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы. – 2012. – №. 13. – С. 463-469.

85. Серов, М.Е. Влияние человеческого капитала на конкурентоспособность российской экономики в условиях глобализации / Серов М.Е. //Актуальные вопросы современной науки. – 2008. – №. 1. – С. 237-243.

86. Сидорович А. А. Трудовые ресурсы Беларуси в условиях трансформации экономики / Сидорович А. А. – 2013.

87. Смирнова, Р. Человеческий потенциал белорусской деревни / Смирнова Р., Кузьменко Т., Шавель С. – Litres, 2022.

88. Соболева, И. Человеческий потенциал российской экономики в контексте глобализации / Соболева И. // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2009. – №. 1. – С. 7-20.

89. Соловьева, Т.С.Трудовые ресурсы России и Беларуси: к проблеме обеспеченности / Соловьева Т. С., Попов А. В. //Экономика и управление (Минск). – 2015. – №. 3. – С. 50-54.

90. Солодовников, С. Ю. Человеческий потенциал Республики Беларусь / Солодовников С. Ю. //Институт экономики НАН Беларуси.-Минск: Беларус. навука. – 2009. – С. 23-140.

91. Стукен, Т. Ю. Внутрифирменное обучение работников в России и Беларуси: взаимный опыт и сравнительные характеристики / Т. Ю. Стукен, Н. В. Маковская, Т. А. Лапина // Белорусский экономический журнал. – 2016. – № 3(76). – С. 134-148. – EDN WLULYL.

92. Султанова А. В. Инновационное развитие российских региональных экономических систем на современном этапе / Султанова А. В. //Фундаментальные исследования. – 2015. – №. 2-17. – С. 3802-3806.

93. Тетеринец, Т.А. Теоретические основы и принципы оценки человеческого капитала в аграрно-промышленном комплексе Беларуси / Тетеринец Т. А., Чиж Д. А. //Россия: тенденции и перспективы развития. – 2022. – №. 17-2. – С. 335-336.

94. Тупчиенко, В.А. Проблемы инновационного развития регионов Российской Федерации / Тупчиенко В. А. //Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №. 8. – С. 26-31.

95. Турьянский, А. Опыт и проблемы повышения квалификации кадров АПК Беларуси и России / А. Турьянский, Н. Яковчик, А. Дорофеев // Аграрная экономика. – 2018. – № 7(278). – С. 64-69. – EDN VYAPDQ.

96. Фокин, В. Я. Проблемы деградации человеческого капитала в контексте импортозамещения продовольствия / Фокин В. Я. //Дискуссия. – 2015. – №. 1 (53). – С. 74-80.

97. Фридман, Ю. А. Алгоритм оценки конкурентоспособности региона / Фридман Ю. А., Речко Г. Н., Писаров Ю. А //Мир экономики и управления. – 2014. – Т. 14. – №. 4. – С. 111-124.

98. Чайка, Л.В. Дифференциация эффективности экономики регионов России / Чайка Л. В. //Статистика и экономика. – 2020. – №. 1. – С. 54-68.

99. Чапаргина, А.Н. Влияние инвестиционной подсистемы на социально-экономическое развитие региона / Чапаргина А. Н. //Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2012. – Т. 19. – №. 1. – С. 147-155.

100. Чернова О.А. Структурно-динамический подход к исследованию экономического потенциала региона / Чернова О.А. //Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – №. 8. – С. 16-29.

101. Чугунова, Т. Н. Эколого-экономические показатели оценки устойчивого развития курортных регионов / Чугунова Т. Н., Фененко А. С. //Культура народов Причерноморья. – 2004.

102. Чуланова, З.К. Конкурентоспособность человеческого капитала в условиях Таможенного союза / Чуланова З. К. //Евразийская экономическая интеграция. – 2011. – №. 1 (10). – С. 043-054.

103. Шапошник, С.Б. Человеческий капитал как фактор развития информационного общества в странах СНГ / Шапошник С. Б. //Информационное общество. – 2016. – №. 4-5. – С. 72-80.

104. Шурубович, А.В. Человеческий капитал как фактор евразийской интеграции / Шурубович А. В. //Россия и новые государства Евразии. – 2018. – №. 4. – С. 66-80.

105. Щербина Н. М. Перспективы и направления развития человеческого потенциала регионов Республики Беларусь / Щербина Н.М. //Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D, Экономические и юридические науки. – 2011.

106. Юрова Н. В. Человеческий потенциал как фактор развития внешней торговли Республики Беларусь/ Юрова Н. В. – 2015.

107. Яковчик, Н. С. Стратегия развития человеческого капитала в АПК союзного государства России и Беларуси / Н. С. Яковчик, Б. И. Шайтан, А. А. Сидоренко // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. – 2019. – № 1-3. – С. 17-22. – EDN CESVGO.

108. Яковчик, Н.С. Человеческий капитал: стратегия развития в союзном государстве России и Беларуси / Яковчик Н. С., Шайтан Б. И. //Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны. – 2020. – С. 52-63.

109. Яресь, О. Б. Развитие методических подходов к повышению эффективности управления производственными фондами ресурсоемких предприятий региона (на примере текстильной промышленности) / Яресь О. Б. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2014. – №. 4. – С. 127-132.

110. Яшкина, О.С. Влияние институтов на экономическое развитие на примере европейских стран / Яшкина О. С., Зиновьева Е. Г. // Новый университет. Серия «Экономика и право». – 2015. – №. 7 (53). – С. 98-101.

References

1. Abramenko, I. P., Revunov, R. V., & Kupriyanova, S. V. (2020). Directions for improving the mechanism of regional water use in the context of reducing the water intensity of the gross regional product (based on materials from the Rostov region). Melioratsiya i Gidrotekhnika [Land Reclamation and Hydraulic Engineering], (3 (39)), 304–314.
2. Andreev, I. L., & Nikitenko, P. G. (2012). Human potential of the Union State: the problem of choosing an innovative development strategy. Problemy Upravleniya (Minsk) [Problems of Management], (3), 111–115.
3. Artamonov, I. I. (2012). Impact of natural resource development on the socio-economic development of the South Yakutian region. Natsionalnye Interesy: Prioritety i Bezopasnost [National Interests: Priorities and Security], (16), 50–54.
4. Astafyeva, O. E. (2017). Features of organizing an effective management system for resource saving and energy efficiency in various sectors of the economy. Vestnik Universiteta, (2), 197–201.
5. Baklanov, P. Ya., & Moshkov, A. V. (2015). Spatial differentiation of the economic structure of the regions of the Arctic zone of Russia. Ekonomika Regiona [Economy of Region], (1), 53–63.
6. Bashmakov, I. A. (2019). Energy efficiency improvement and economic growth. Voprosy Ekonomiki, (10), 32–63.
7. Bogdan, N. I. (2020). Revealing reserves. Human Capital of the EAEU Countries.
8. Boldyreva, L. V., & Solonina, S. V. (2016). Impact of the banking system on the socio-economic development of the region. Gosudarstvennoe i Munitsipalnoe Upravlenie. Uchenye Zapiski, (4), 70–77.
9. Bulgakova, L. N. (2012). Methodological aspects of assessing the socio-economic potential of the region. Upravlenie Ekonomicheskimi Sistemami: Elektronnyi Nauchnyi Zhurnal, (1 (37)), 52.
10. Burlutsky, S. V., & Burlutskaya, S. V. (2015). Socio-economic development and the phenomenon of the resource curse. Competitiveness of the Territory: Development Priorities and Strategic Landmarks, 7–15.
11. Chaika, L. V. (2020). Differentiation of economic efficiency of Russian regions. Statistika i Ekonomika [Statistics and Economics], (1), 54–68.
12. Chapargina, A. N. (2012). Impact of the investment subsystem on the socio-economic development of the region. Ekonomicheskie i Sotsialnye Peremeny: Fakty, Tendentsii, Prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], 19(1), 147–155.
13. Chernova, O. A. (2019). Structural-dynamic approach to the study of the economic potential of the region. Vestnik Samarskogo Gosudarstvennogo Ekonomicheskogo Universiteta, (8), 16–29.
14. Chugunova, T. N., & Fenenko, A. S. (2004). Ecological and economic indicators for assessing the sustainable development of resort regions. Kultura Narodov Prichernomorya.
15. Chulanova, Z. K. (2011). Competitiveness of human capital under the conditions of the Customs Union. Evraziiskaya Ekonomicheskaya Integratsiya, (1 (10)), 043–054.
16. Degtyareva, T. V. (2011). Problems of development and modernization of regional economies. Aktualnye Voprosy Ekonomicheskikh Nauk, (20), 308–314.
17. Demin, A. P. (2010). Changes in the water intensity of the Russian economy. Vodnye Resursy [Water Resources], 37(6), 739–751.
18. Dichkovsky, A. A. (2015). Human potential and problems of its formation in the Republic of Belarus. Modern Trends in Economics and Management: A New Look, (31), 13–19.
19. Dodin, D. A. (2011). Key problems of ensuring the economic development of the Russian Arctic. Arktika: Ekologiya i Ekonomika [Arctic: Ecology and Economy], (4), 64–79.
20. Dolgushkin, N. K., Shestopalova, E. V., Novikov, V. G., et al. (2022). Features of integration processes in the field of additional professional education for agricultural personnel in the Union State. Mezhdunarodnaya Ekonomika [The International Economics], (7), 501–512. DOI: 10.33920/vne-04-2207-03.
21. Dregulo, A. M. (2023). Trends in the transition to renewable energy sources in the context of carbon-neutral balance. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya [Economy of the North-West: Problems and Prospects of Development], (3(74)), 88–96. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-3-88-96.

22. Dumnov, A. D. (2009). Water intensity of the economy of Russia and other countries: what is the reality? Bulletin "Use and Protection of Natural Resources of Russia", (3), 105.

23. Dvinin, D. Yu. (2017). Resource intensity of the electric power industry of the Russian economy. Nauchnoe Obozrenie: Teoriya i Praktika [Scientific Review: Theory and Practice], (12), 88–95.

24. Fokin, V. Ya. (2015). Problems of human capital degradation in the context of food import substitution. Diskussiya, (1 (53)), 74–80.

25. Fridman, Yu. A., Rechko, G. N., & Pisarov, Yu. A. (2014). Algorithm for assessing regional competitiveness. Mir Ekonomiki i Upravleniya, 14(4), 111–124.

26. Gatilova, A. V. (2012). Problems and prospects for increasing the energy efficiency of the regional economy.

27. Glazyev, S. Yu. (2022). Forecast of human capital development in the Russian Federation under conditions of changes in the world economy. Gosudarstvennoe Upravlenie. Elektronnyi Vestnik [Public Administration. E-journal], (91), 24–44.

28. Goncharenko, V. E., & Korobova, V. F. (2019). Assessment of uneven development of the Russian regions by socio-economic resource components. Statistika i Ekonomika [Statistics and Economics], (4), 54–72.

29. Goryachko, M. D. (2014). Assessment of the impact of major investment projects in Russia on the socio-economic development of regions. Regionalnye Issledovaniya [Regional Research], (4), 88–100.

30. Grigoryeva, N. S. (2017). The impact of the quality of educational services on the economic development of the region. Intellectual Resources for Regional Development, (1-1), 10–14.

31. Gubina, O. V., & Shirikova, A. A. (2008). Assessment of the impact of natural resource development on the socio-economic development of the territories of the European North of the Russian Federation. Ekonomika Regiona [Economy of Region], (S4), 239–248.

32. Iskhakov, A. T. (2020). Trends in sustainable development of food security in the context of global geopolitics and economic sanctions. Innovatsionnoe Razvitie Ekonomiki, (6), 140–146.

33. Ivanenko, L. V. (2016). Comparative analysis of some approaches to modeling the impact of human capital on value added in the economy. Strategy and Mechanisms for Regulating Industrial Development, (8), 123–137.

34. Kalinnikov, M. Yu. (2005). Theoretical and methodological foundations of the concept of sustainable regional development. Regionalnaya Ekonomika: Teoriya i Praktika, (9), 14–18.

35. Katrovsky, A. P., Kovalev, Yu. P., & Ridevsky, G. V. (2016). Demographic situation and socio-economic development of the Russian-Belarusian border area. Russian-Belarusian Border Area: Problems and Prospects of Development, 212–218.

36. Kayukov, A. N. (2019). Rational use and protection of lands, theoretical and methodological aspects. Problems of Modern Agrarian Science: Proceedings of the International Conference, Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 15–19.

37. Kazantsev, S. V. (2008). Assessment of internal competitiveness of Russian regions. Vserossiiskii Ekonomicheskii Zhurnal EKO, (5 (407)), 63–80.

38. Kisurkin, A. A., Plotnikova, T. N., & Krasnova, T. G. (2010). Economic resources as factors of influence on the socio-economic development of the region. Sibirskii Aerokosmicheskii Zhurnal, (2), 151–155.

39. Kiyashchenko, L. T., Sivakova, S. Yu., & Shelomentseva, M. V. (2016). Quality of labor resources and investment potential of border regions of Russia and Belarus. Vestnik Evraziiskoi Nauki [The Eurasian Scientific Journal], 8(5 (36)), 30.

40. Korshunov, I. V. (2023). Problems of sustainable development in the strategies of the regions of the North-Western Federal District. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya, (1(72)), 8–17. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-1-8-17.

41. Kozakov, E. M., Shelomentsev, A. G., & Andreeva, E. L. (2007). Methodological foundations for assessing the impact of mineral resource development on the socio-economic development of Russian regions. Ekonomika Regiona [Economy of Region], (S4), 153–164.

42. Kravchenko, P. V., & Urman, N. A. (2017). Intangible capital of the region as a basis for socio-economic development in modern conditions. Economy and Management in the XXI Century: Current Issues, Achievements and Innovations, 16–23.

43. Kumaneeva, M. K. (2014). On the issue of assessing the sustainable development of industrial-type regions. Actual Issues of Development of Modern Society, 440–443.

44. Kurepina, N. L. (2020). Comparative analysis and assessment of economic security of regional development. Ekonomicheskaya Bezopasnost [Economic Security], 3(2), 207–218.

45. Kutaev, Sh. K., & Gordeev, O. I. (2011). Direction and conditions for implementation of evolutionary modernization at the current stage of development of the regional economy. Voprosy Strukturizatsii Ekonomiki, (3), 11–18.

46. Kutaev, Sh. K., & Gordeev, O. I. (2011). Modernization of the regional economy at the current stage of development: direction and conditions for implementation. Regionalnaya Ekonomika: Teoriya i Praktika, (41), 7–13.

47. Lachininsky, S. S., Kosarev, A. V., Shendrik, A. V., & Galyamov, K. S. (2024). Housing construction potential of municipalities of the Leningrad Region within the St. Petersburg agglomeration. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya, (2(77)), 119–133. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-119-133.

48. Larchenko, L. V., & Kolesnikov, R. A. (2017). Differentiation of socio-economic development of the Arctic regions of Russia. Innovatsii [Innovations], (10 (228)), 69–75.

49. Larchenko, O. V. (2018). Human capital as a driver of socio-economic development of mono-cities (on the example of the Republic of Karelia). Attraction of the North: Language, Literature, Society, 476–482.

50. Leonidova, G. V., & Babich, L. V. (2019). Factors of creative activity of the population under conditions of innovative challenges (based on materials of sociological surveys in Russia and Belarus). Mir Ekonomiki i Upravleniya [World of Economics and Management], 19(2), 76–88. DOI: 10.25205/2542-0429-2019-19-2-76-88.

51. Lipatova, L. N., Pruel, N. A., & Gradusova, V. N. (2020). Human potential development in the Russian Federation and the Republic of Belarus: main achievements and problems. Razvitie Territorii [Development of Territories], (3 (21)), 50–54.

52. Litvinenko, I. L. (2016). Human capital as a basis for an innovative economy. Chelovek. Obshchestvo. Inklyuziya, (1), 87–101.

53. Lukin, E. V., & Leonidova, E. G. (2017). Economic growth in an old industrial region: problems and directions of intensification. Problemy Razvitiya Territorii [Problems of Territory Development], (2 (88)), 33–50.

54. Magomadova, Kh. A. (2012). Principles of rational use of natural resources. Formation of ideas of sustainable development. Inzhenernyi Vestnik Dona, 20(2), 92–94.

55. Mamaturdiev, G. M., Keneshbaeva, Z. M., & Davydov, I. U. (2016). Use of labor potential and its impact on the socio-economic development of the region. Bulletin of the RSSU Branch in Osh, 24–41.

56. Mansurova, N. V. (2017). Ways to increase the efficiency of use of labor resources. Problems of Forecasting and State Regulation of Socio-Economic Development: Materials of the XVIII International Scientific Conference, Minsk, Vol. 2, 108–110.

57. Markin, V. V. (2008). Energy efficiency as a factor of economic development. Ekonomika i Upravlenie [Economics and Management], (3), 31–35.

58. Medennikov, V. I., Salnikov, S. G., & Gorbachev, M. I. (2018). Analysis of the impact of scientific and educational resources on the socio-economic situation of regions. Informatizatsiya Obrazovaniya i Nauki, (1), 154–171.

59. Melekhin, E. S. (2015). Resource saving as the main factor in the development of the country's economy in modern conditions. Mineralnye Resursy Rossii. Ekonomika i Upravlenie, (5), 73–76.

60. Menshutkin, V. V., & Minina, T. R. (2024). Mathematical modeling of the impact of economic activity on the environment. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya, (2(77)), 78–86. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-78-86.

61. Metelev, S. E. (2007). Strategy for the transition of the region to an innovative path of development. Vestnik Samarskogo Gosudarstvennogo Ekonomicheskogo Universiteta, (9), 64–71.

62. Minakir, P. A., & Krasnopolsky, B. Kh. (2018). Economic mechanisms for the introduction of new technologies for the rational use of Arctic resources. Regionalistika [Regionalistics], 5(5), 12–24.

63. Mingaleva, Zh. A. (2012). Sustainable development of the economy: innovations, rational nature management and resource saving. Vektor Nauki Tolyattinskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Ekonomika i Upravlenie, (4), 120–122.

64. Mishulin, G. M., & Styagun, A. V. (2006). Resource saving as a system-forming factor of economic growth in the concept of sustainable development. Energosberezhenie i Vodopodgotovka, (6), 71–72.

65. Morozova, E. A., & Akulov, A. O. (2016). Modernization of the economy of industrial regions based on the rational use of human capital. Sibirskaya Finansovaya Shkola, (5), 40–45.

66. Morozova, N. N., & Shorokhov, V. P. (2006). Index assessment of human potential development in Belarus and adjacent territories.

67. Novikova, I. V. (2008). Rational use of resources is a necessary condition for effective production development. Nauka i Progress Transporta. Vestnik Dnepropetrovskogo Natsionalnogo Universiteta Zheleznodorozhnogo Transporta, (24), 108–111.

68. Novochenko, D. V., & Malova, D. V. (2013). Sustainable development of the region. Vestnik Rossiiskogo Ekonomicheskogo Universiteta im. G.V. Plekhanova, (4 (58)), 34–41.

69. Okrepilov, V. V., & Gagulina, N. L. (2024). Application of quality economy elements in choosing a methodology for sustainable enterprise development. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya, (3(78)), 23–30. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-3-23-30.

70. Okrepilov, V. V., Shmatko, A. D., & Bogachev, V. F. (2024). Main factors of structural transformation of the economy of Arctic regions. Ekonomika Severo-Zapada: Problemy i Perspektivy Razvitiya, (4(79)), 4–13. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-4-4-13.

71. Osadchaya, G. I., & Vartanova, M. L. (2022). Human potential for sustainable development of the countries of the Eurasian Economic Union: dynamics of change and demographic security. Voprosy Upravleniya [Management Issues], (3 (76)), 46–59.

72. Panshin, I. V., & Dobronravova, A. M. (2012). Assessment of the resource potential for modernization of the regional socio-economic system. Regionalnaya Ekonomika: Teoriya i Praktika, (14), 11–21.

73. Pinskaya, M. R. (2018). Aligning the impact of taxes on human potential development in the EAEU. Problems of Configuration of the Global Economy of the XXI Century, 342–347.

74. Polovinko, V. S., & Sarsembekov, N. T. (2012). Common economic space of the member states of the Customs Union of Russia, Kazakhstan and Belarus and its role in increasing human capital and innovative development of the CIS. Human Resource Management: Concept of Modernization, Omsk State University, 273–286.

75. Polyansky, A. L., & Gospodarik, E. G. (2019). The impact of human capital on economic growth in the EAEU countries.

76. Privalovskaya, G. A., & Volkova, I. N. (2004). Impact of resource use on the socio-economic development of raw material regions. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya, (6), 5–16.

77. Pryanikova, A. G. (2012). Statistical study of economic security of regions. (Candidate's dissertation abstract).

78. Rau, V. V., Skulskaya, L. V., & Shirokova, T. K. (2013). Trends and factors of changes in resource intensity of the agricultural sector. Problemy Prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development], (4), 55–66.

79. Ridevsky, G. V. (2017). Assessment and monitoring of transformation of human capital in the border regions of Russia and Belarus in 1990-2015. Human Capital and Socio-Economic Development of the Russian-Belarusian Border Regions, 2nd ed., 279–303.

80. Rimashevskaya, N. M. (2013). Human potential of Russian regions. Narodonaselenie [Population], (3 (61)), 82–141.

81. Romanovsky, A. V., & Moiseev, M. S. (2018). Vital capital and its relationship with the GDP of the Republic of Belarus. Journal of the Belarusian State University. Economics, (1), 145–154.

82. Saenko, M. Yu. (2014). Energy efficiency as an innovative factor of socio-economic development of the Russian economy. Teoriya i Praktika Obshchestvennogo Razvitiya, (5), 164–166.

83. Safronov, A. E., & Pavlenko, T. S. (2012). Rational use of natural and economic potential of the region. Ekonomika Razvitiya Regiona: Problemy, Poiski, Perspektivy, (13), 463–469.

84. Serov, M. E. (2008). The impact of human capital on the competitiveness of the Russian economy in the context of globalization. Aktualnye Voprosy Sovremennoi Nauki, (1), 237–243.

85. Shaposhnik, S. B. (2016). Human capital as a factor in the development of the information society in the CIS countries. Informatsionnoe Obshchestvo, (4-5), 72–80.

86. Shcherbina, N. M. (2011). Prospects and directions for the development of human potential of the regions of the Republic of Belarus. Vestnik Polotskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya D, Ekonomicheskie i Yuridicheskie Nauki.

87. Shurubovich, A. V. (2018). Human capital as a factor of Eurasian integration. Rossiya i Novye Gosudarstva Evrazii, (4), 66–80.

88. Sidorovich, A. A. (2013). Labor resources of Belarus under conditions of economic transformation.

89. Smirnova, R., Kuzmenko, T., & Shavel, S. (2022). Human potential of the Belarusian village. Litres.

90. Soboleva, I. (2009). Human potential of the Russian economy in the context of globalization. Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiiskoi Akademii Nauk, (1), 7–20.

91. Solodovnikov, S. Yu. (2009). Human potential of the Republic of Belarus. Minsk: Belaruskaya Navuka, 23–140.

92. Solovyeva, T. S., & Popov, A. V. (2015). Labor resources of Russia and Belarus: to the problem of provision. Ekonomika i Upravlenie (Minsk), (3), 50–54.

93. Stuken, T. Yu., Makovskaya, N. V., & Lapina, T. A. (2016). In-house training of employees in Russia and Belarus: mutual experience and comparative characteristics. Belorusskii Ekonomicheskii Zhurnal [Belarusian Economic Journal], (3(76)), 134–148.

94. Sultanova, A. V. (2015). Innovative development of Russian regional economic systems at the present stage. Fundamentalnye Issledovaniya [Fundamental Research], (2-17), 3802–3806.

95. Teterinets, T. A., & Chizh, D. A. (2022). Theoretical foundations and principles of human capital assessment in the agro-industrial complex of Belarus. Russia: Trends and Development Prospects, (17-2), 335–336.

96. Tupchienko, V. A. (2010). Problems of innovative development of regions of the Russian Federation. Regionalnaya Ekonomika: Teoriya i Praktika, (8), 26–31.

97. Turyansky, A., Yakovchik, N., & Dorofeev, A. (2018). Experience and problems of professional development of agricultural personnel in Belarus and Russia. Agrarnaya Ekonomika, (7(278)), 64–69.

98. Vinogradova, E. A. (2023). Human capital as a factor of innovative development in the border regions of the Republic of Belarus and the Russian Federation.

99. Yakovchik, N. S., & Shaitan, B. I. (2020). Human capital: development strategy in the Union State of Russia and Belarus. Synergetics of Balanced Development of the Agricultural Sector and Rural Territories.

100. Yakovchik, N. S., Shaitan, B. I., & Sidorenko, A. A. (2019). Human capital development strategy in the agro-industrial complex of the Union State of Russia and Belarus. Vestnik Kadrovoi Politiki, Agrarnogo Obrazovaniya i Innovatsii, (1-3), 17–22.

101. Yares, O. B. (2014). Development of methodical approaches to increasing the efficiency of production assets management of resource-intensive enterprises in the region (on the example of the textile industry). Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Tekhnologiya Tekstilnoi Promyshlennosti, (4), 127–132.

102. Yashkina, O. S., & Zinovyeva, E. G. (2015). Impact of institutions on economic development on the example of European countries. Novyi Universitet. Seriya Ekonomika i Pravo, (7 (53)), 98–101.

103. Yurova, N. V. (2015). Human potential as a factor in the development of foreign trade of the Republic of Belarus.

104. Zadorozhnyaya, E. K. (2017). Human capital in the CIS countries. System Analysis in Design and Management: Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference, (2), 384–388.

105. Zagorets, V. S. (2011). Impact of international migration on the formation of labor resources of the Republic of Belarus. Trud. Profsoyuzy. Obshchestvo [Labor. Trade Unions. Society], (2), 27–30.

106. Zamyatina, N. Yu., & Pilyasov, A. N. (2018). New theory of development of the Arctic and the North: multi-scale interdisciplinary synthesis. Arktika i Sever [Arctic and North], (31), 5–27.

107. Zenkova, I. V. (2004). Highly qualified labor resources in the new economy: problems of optimization and balance.

108. Zhubrin, A. A. (2011). Assessment of resource intensity of meat processing enterprises in the Republic of Mari El. Regionalnaya Ekonomika: Teoriya i Praktika [Regional Economics: Theory and Practice], (22), 60–68.

109. Zubarevich, N. V. (2008). Spatial development strategies during the period of economic growth. Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5. Geografiya, (1), 51–57.

110. Zubarevich, N. V., & Safronov, S. G. (2013). Inequality of socio-economic development of Russian regions and cities in the 2000s: growth or decline? Obshchestvennye Nauki i Sovremennost [Social Sciences and Contemporary World], (6), 15–26.

Об авторах

Дорофеева Людмила Владимировна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем региональной экономики РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.

Фесенко Роман Сергеевич, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем региональной экономики РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.

Краенкова Кристина Игоревна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и электронного бизнеса, УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Беларусь.

About authors

Lyudmila V. Dorofeeva, Candidate of Sci. (Econ.), Senior Researcher, Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

Roman S. Fesenko, Candidate of Sci. (Econ.), Senior Researcher, Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia.

Kristina I. Kraenkova, Candidate of Sci. (Econ.), Associate Professor of the Department of Economics and Electronic Business, Educational institution "Vitebsk State Technological University", Vitebsk, Belarus.