

Gvarliani, N. Features of insurance of leasing objects / N. Gvarliani // Econ. Bull. of Rostov State Univ. – 2009. – Vol. 7, № 4, part 2. – P. 285–287.

10. Страхование : учебник / под ред. Т. А. Федоровой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Магистр, 2008. – 1006 с.

Insurance : textbook / ed. T. A. Fedorova. – 3rd ed., rev. and exp. – M. : Magistr, 2008. – 1006 p.

11. Шиманович, С. В. Белорусский рынок лизинга. Обзор 2021 г. / С. В. Шиманович, А. И. Цыбулько. – Минск : Энцикопедикс, 2020. – 128 с.

Shimanovich, S. V. Belarusian leasing market. Review 2021 / S. V. Shimanovich, A. I. Tsybulko. – Minsk : Encyclopedics, 2020. – 128 p.

12. Щербakov, В. А. Страхование / В. А. Щербakov, Е. В. Костяева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : КНОРУС, 2021 – 320 с.

Shcherbakov, V. A. Insurance / V. A. Shcherbakov, Ye. V. Kostyayeva. – 4th ed., rev. and exp. – M. : KNORUS, 2021. – 320 s.

Статья поступила в редакцию 01.12.2023.

УДК 338.27

T. Zoryna
BSEU (Minsk)

V. Panasyuk
Academy of Public Administration under
the Aegis of the President of the Republic of Belarus (Minsk)

ASSESSMENT OF RISKS AND THREATS TO REGIONAL ENERGY SECURITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS: METHODOLOGICAL APPROACH

Currently, ensuring national security and its component economic security is the main task of the state. One of the main elements of economic security is energy security, which affects the development of all sectors of the national economy. The level of regional energy security determines the socio-economic development of the regions. Identification of risks and threats is an important task for the assessment of regional energy security. This article considers the algorithm for calculating a comprehensive indicator of risks and threats to regional energy security of the country. The application of the complex indicator will allow to determine the level of risks and threats and to determine the directions of strengthening the energy security of a particular region of the Republic of Belarus.

Keywords: Economic Security; Regional Energy Security; Risk and Threat Assessment; Calculation Methodology; Complex Indicator.

ОЦЕНКА РИСКОВ И УГРОЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Т. Г. Зорина

*доктор экономических наук, профессор
БГЭУ (Минск)*

В. В. Панасюк

Академия управления при Президенте Республики Беларусь (Минск)

В настоящее время обеспечение национальной безопасности и ее составляющей экономической безопасности является главной задачей государства. Один из основных элементов экономической безопасности – энергетическая безопасность, которая влияет на развитие всех отраслей национальной экономики. Уровень региональной энергетической безопасности определяет социально-экономическое развитие регионов. Выявление рисков и угроз является важной задачей для проведения оценки региональной энергетической безопасности. В данной статье рассмотрен алгоритм расчета комплексного показателя рисков и угроз региональной энергетической безопасности страны. Применение комплексного показателя позволит определить уровень рисков и угроз, а также направления укрепления энергобезопасности конкретного региона Республики Беларусь.

Ключевые слова: *экономическая безопасность; региональная энергетическая безопасность; оценка рисков и угроз; методика расчета; комплексный показатель.*

Введение. Энергетическая безопасность является важнейшим элементом экономической безопасности и основой устойчивого экономического развития государства.

Вопросы оценки рисков и угроз энергетической безопасности постоянно исследуются отечественными и зарубежными учеными. В работах российских ученых В. И. Рабчука и С. М. Сендерова рассмотрены стратегические угрозы энергетической безопасности [1], а в исследовании В. И. Локтионова угрозы энергобезопасности представлены как риски снижения качества жизни населения [2]. Классификация основных видов угроз названа в работе И. Д. Эляковой [3], а онтологическая модель угроз энергобезопасности предложена в работе Т. И. Ворожцово-вой и Н. И. Пятковой [4]. Основные методики оценки энергетической безопасности регионов рассмотрены в работе С. И. Борталевича [5], а влияние энергетической безопасности на устойчивое развития регионов показано в работе Я. А. Владимиро-ва, О. В. Новиковой, Л. В. Корякиной [6]. Использование различных методик для расчета рисков по оценке состояния различных систем (технических, экономических и т. д.) и международный опыт работы с рисками отражен в работе С. Г. Харченко [7], а алгоритм расчета комплексного показателя оценки пожарной безопасности регионов предложен Л. В. Аршинским [8].

В работе зарубежных авторов Хельсию Блюм, Луис Ф. Л. Легей комплексное понятие энергобезопасности приведено с учетом спроса и предложения в рамках государственного регулирования и частного рынка [9], а китайские исследователи показывают первоначальные причины, которые оказывают влияние на энергетическую безопасность [10]. В работе белорусских исследователей

Т. Г. Зориной, В. В. Панасюка, С. Г. Прусова выполнены типологизация и анализ значимости рисков и угроз энергетической безопасности Республики Беларусь с учетом интеграции Белорусской АЭС в энергосистему [11], а в работе Е. П. Корсак показано формирование системы угроз энергетической безопасности Республики Беларусь [12]. Следует отметить, что в нашей стране осуществляется оценка энергетической безопасности государства в целом, но не уделяется должного внимания ее оценке на уровне регионов. Вместе с тем региональные аспекты рисков и угроз энергобезопасности Республики Беларусь представлены в работах В. В. Панасюка [13; 14]. В настоящее время для нашей страны имеет большое значение оценка рисков и угроз региональной энергетической безопасности ввиду усиления рисков и угроз на энергетические объекты различного уровня.

Целью данного исследования является разработка методики расчета комплексного показателя оценки рисков и угроз региональной энергетической безопасности Республики Беларусь.

Основная часть. Проведение оценки рисков и угроз энергобезопасности регионов необходимо для эффективной разработки мероприятий по укреплению региональной энергобезопасности. Первостепенной задачей является выявление угроз региональной энергетической безопасности и определение вероятности их возникновения, которые характеризуются энергетическими рисками. Риски и угрозы могут негативно отразиться на функционировании энергетической инфраструктуры и социально-экономическом развитии региона.

Разработка алгоритма расчета комплексного показателя оценки рисков и угроз региональной энергетической безопасности является предметом данной статьи. Предлагаемая методика расчета комплексного показателя дает возможность провести оценку рисков и угроз конкретного региона страны и представляет собой выполнение следующих последовательных этапов.

Этап 1. Отбор и классификация показателей оценки рисков и угроз региональной энергобезопасности.

Для отбора показателей был проведен письменный опрос, в котором участвовало более 30 специалистов и руководителей областных энергосистем регионов и государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго». Участники опроса осуществили ранжирование рисков на всех стадиях энергетического производства (генерация, передача, распределение) с проведением классификации их на производственные, финансовые и информационные риски. По результатам опроса, классификации, ранжированию по степени их значимости [11] для расчета комплексного показателя был отобран следующий перечень рисков и угроз, который представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень рисков и угроз региональной энергобезопасности и их классификация

№ риска	Классификация рисков	Наименование рисков
1	Производственный	Износ основных средств
2		Недостаточная загрузка собственных энергетических источников

Окончание табл. 1

3		Недостаточная обеспеченность собственной генерацией
4		Снижение надежности работы энергетического оборудования
5		Рост стоимости энергоресурсов при производстве тепловой и электрической энергии
6	Финансовый	Дефицит оборотных средств энергетических предприятий региона
7		Снижение платежеспособности потребителей региона
8	Информационный	Недостаточная оснащенность АСУ ТП генераторов энергетических источников
9		Низкая цифровизация предприятий ТЭК региона.

Примечание – Источник: собственная разработка.

Как видно из таблицы 1, больше всего показателей относится к группе производственных ввиду особого значения технологической составляющей для энергетической отрасли. Второй по количеству идет группа финансовых показателей, которая определяет экономическую эффективность работы энергетических предприятий региона. В перечне также присутствуют информационные риски, отражающие уровень внедрения информационных технологий в энергетической отрасли.

Этап 2. Сбор базы данных для расчета показателей оценки рисков и угроз региональной энергобезопасности.

Сбор исходных данных за календарный год по регионам и стране в целом осуществлялся с использованием статистического сборника «Энергетический баланс Республики Беларусь» Национального статистического комитета Республики Беларусь (далее – Белстат) [15] и статистической и бухгалтерской отчетности Белэнерго [16]. Алгоритм расчета и источники информации по конкретным рискам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Алгоритм расчета и источники информации показателей оценки рисков региональной энергобезопасности

№ риска	Алгоритм расчета	Источник информации
1	Износ основных средств, % – бухгалтерская отчетность	Белэнерго
2	Коэффициент использования установленной мощности – статистическая отчетность	Белэнерго
3	Доля собственной выработки электроэнергии в ее потреблении, % – статистические данные	Белстат
4	Индекс средней частоты отключений (SAIFI) – статистическая отчетность	Белэнерго
5	Доля расходов энергетических предприятий региона на приобретение доминирующего топлива (газа) в общем объеме расходов, % – статистические данные	Белстат
6	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами – бухгалтерская отчетность	Белэнерго

7	Доля обеспеченности своевременной стопроцентной оплатой потребителей за отпущенную энергию, % – статистическая отчетность	Белэнерго
8	Доля генераторов энергоисточников регионов, оснащенных автоматизированной системой управления технологическим процессом к общему их количеству, % – статистическая отчетность	Белэнерго
9	Уровень цифровизации энергетических предприятий, % – статистическая отчетность	Белэнерго

Примечание – Источник: собственная разработка.

Этап 3. Выполнение расчета показателей оценки рисков по стране и регионам.

При выполнении расчета показателей рисков по региону ($R_{1-9}^{\text{рег}}$) стране в целом ($R_{1-9}^{\text{стр}}$) использовались данные, предоставленные Белстатом [15], Белэнерго [16], и алгоритм расчета показателей оценки энергобезопасности, указанные на предыдущем этапе. Результаты расчета показателей рисков по стране и регионам приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения рисков и угроз энергобезопасности страны и регионов

Регион	Год	Риск 1	Риск 2	Риск 3	Риск 4	Риск 5	Риск 6	Риск 7	Риск 8	Риск 9
Белэнерго (страна)	2018	0,46	0,44	1,03	0,89	0,37	0,28	0,83	0,50	0,47
	2019	0,47	0,46	1,06	0,84	0,37	0,37	0,84	0,52	0,50
	2020	0,47	0,43	1,01	0,73	0,35	0,54	0,89	0,60	0,58
Брест	2018	0,42	0,46	1,70	1,29	0,77	0,31	0,8	0,58	0,49
	2019	0,45	0,54	1,76	1,28	0,78	0,41	0,81	0,58	0,52
	2020	0,45	0,55	1,72	0,71	0,76	0,46	0,85	0,62	0,63
Витебск	2018	0,46	0,40	2,60	1,05	0,89	0,41	0,91	0,37	0,53
	2019	0,48	0,45	2,80	1,00	0,91	0,55	0,92	0,39	0,54
	2020	0,49	0,41	2,55	0,97	0,84	0,56	0,70	0,49	0,56
Гомель	2018	0,54	0,34	0,44	1,07	0,67	0,42	0,75	0,50	0,58
	2019	0,55	0,32	0,43	1,02	0,67	0,38	0,77	0,50	0,58
	2020	0,55	0,32	0,47	0,83	0,67	0,45	0,89	0,50	0,58
Гродно	2018	0,43	0,57	0,66	0,61	0,44	0,05	0,87	0,49	0,59
	2019	0,42	0,56	0,65	0,54	0,42	0,13	0,87	0,51	0,6
	2020	0,42	0,55	0,75	0,54	0,42	0,23	0,88	0,86	0,6
Минск	2018	0,42	0,52	0,92	0,75	0,76	0,42	0,59	0,59	0,47
	2019	0,44	0,52	0,93	0,72	0,76	0,46	0,91	0,59	0,48
	2020	0,44	0,46	0,83	0,72	0,76	0,42	0,56	0,59	0,5
Могилев	2018	0,52	0,32	0,59	0,55	0,76	0,51	0,58	0,47	0,51
	2019	0,53	0,29	0,58	0,54	0,76	0,50	0,58	0,5	0,57
	2020	0,53	0,32	0,62	0,58	0,75	0,50	0,82	0,54	0,58

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [15], [16].

Этап 4. Выполнение расчета парных интегральных рисков и комплексного показателя энергетической безопасности (далее – КПЭБ) региона.

Расчет парных интегральных рисков выполняется на основе ранее полученных на предыдущем этапе значений рисков по региону, с использованием формулы:

$$(\Pi_{1-9}^{\text{рег}} = \frac{R_{1-9}^{\text{рег}}}{R_{1-9}^{\text{стр}}}), \quad (1)$$

где $(R_{1-9}^{\text{рег}})$ – значения рисков конкретных регионов;

$(R_{1-9}^{\text{стр}})$ – значение рисков страны.

Расчет КПЭБ региона осуществляется на основе расчета парных интегральных рисков по формуле (1) с использованием следующей формулы:

$$(K_{\text{риск } 1-6}^{\text{рег}} = \frac{\sum \Pi_{1-9}^{\text{рег}}}{9}), \quad (2)$$

где $\Pi_{1-9}^{\text{рег}}$ – значение парных интегральных рисков.

С применением описанного подхода осуществляется расчет парных интегральных рисков и КПЭБ для каждого региона за каждый год с 2018 по 2020 г. Результаты расчета показателей приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Значения парных интегральных рисков и комплексных показателей оценки рисков энергобезопасности регионов Республики Беларусь

Регион	Год	Риск 1	Риск 2	Риск 3	Риск 4	Риск 5	Риск 6	Риск 7	Риск 8	Риск 9	КПЭБ
Брест	2018	0,92	1,04	1,65	1,45	2,08	1,11	0,96	1,16	1,04	1,27
	2019	0,96	1,17	1,66	1,53	2,11	1,11	0,96	1,12	1,04	1,29
	2020	0,95	1,27	1,70	0,97	2,17	0,85	0,96	1,03	1,09	1,22
Витебск	2018	1,01	0,92	2,52	1,18	2,41	1,46	1,10	0,74	1,13	1,39
	2019	1,02	0,97	2,64	1,19	2,46	1,49	1,10	0,75	1,08	1,41
	2020	1,03	0,95	2,52	1,33	2,40	1,04	0,79	0,82	0,97	1,31
Гомель	2018	1,18	0,78	0,43	1,21	1,81	1,50	0,90	1,00	1,23	1,12
	2019	1,16	0,70	0,41	1,22	1,81	1,03	0,92	0,96	1,16	1,04
	2020	1,16	0,73	0,47	1,13	1,91	0,83	1,00	0,83	1,00	1,01
Гродно	2018	0,94	1,30	0,64	0,69	1,19	0,18	1,05	0,98	1,26	0,91
	2019	0,89	1,21	0,61	0,64	1,14	0,35	1,04	0,98	1,20	0,90
	2020	0,89	1,26	0,74	0,74	1,20	0,43	0,99	1,43	1,03	0,97
Минск	2018	0,93	1,19	0,89	0,85	2,05	1,50	0,71	1,18	1,00	1,14
	2019	0,93	1,13	0,88	0,86	2,05	1,24	1,08	1,13	0,96	1,14
	2020	0,93	1,07	0,82	0,98	2,17	0,78	0,63	0,98	0,86	1,03
Могилев	2018	1,14	0,74	0,57	0,62	2,05	1,82	0,70	0,94	1,09	1,07
	2019	1,13	0,63	0,55	0,64	2,05	1,35	0,69	0,96	1,14	1,02
	2020	1,12	0,73	0,61	0,79	2,14	0,93	0,92	0,90	1,00	1,02

Примечание – Источник: собственная разработка.

Этап 5. Интерпретация полученных результатов.

На данном этапе проводится отнесение ситуации к одному из уровней рисков энергетической безопасности региона (табл. 5).

Таблица 5 – Интерпретация оценки уровней рисков по величине комплексного показателя региональной энергобезопасности

Уровень состояния	Границы интервала показателя	Интерпретация оценки, уровень
1-й	Более 2,0	Высокий
2-й	От 1,0 до 2,0	Средний
3-й	От 0,0 до 1,0	Низкий

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [8].

Как видно из таблицы 5, было выделено три категории значения КПЭБ, которые характеризуют низкий, средний и высокий уровни состояния рисков региональной энергобезопасности.

Согласно полученным расчетам комплексных показателей регионов на 4-м этапе и предложенной интерпретации уровней рисков и угроз 5-го этапа методики, как видно из таблиц 4 и 5, не выявлено высокого уровня рисков и угроз энергобезопасности ни в одном регионе Республики Беларусь. В Гродненской области отмечен самый низкий уровень рисков и угроз ($<1,0$), а в Гомельской и Могилевской областях наблюдается небольшое превышение порогового значения ($>1,0$) и переход на средний уровень оценки рисков и угроз энергобезопасности. Средний уровень в данных регионах обусловлен производственными рисками, характеризующими уровень износа основных средств, а в Гомельской области – рисками по снижению надежности работы энергетического оборудования, а также низкому уровню цифровизации энергетических предприятий региона. В Брестской и Витебской областях негативно влияют угрозы энергобезопасности в связи с недостаточной загрузкой в данных регионах генерирующих мощностей крупнейших электростанций – Лукомльской и Березовской ГРЭС, и недостаточной долей выработки в собственном потреблении электроэнергии региона. В данных регионах повышены риски финансового характера, которые связаны с дефицитом оборотных средств энергетических предприятий региона и необходимостью увеличения расходов на оплату стоимости газа по причине высоких удельных расходов условного топлива на старых конденсационных блоках Лукомльской и Березовской ГРЭС на производство тепловой и электрической энергии. Повышение рисков производственного характера в 2019 г. по Минской области обусловлено пиковой выработкой электроэнергии по конденсационному циклу и заметным снижением отпуска по климатическим условиям года. В 2020 г. в Минской области в связи с пандемией COVID-19 и решением местных органов государственной власти о продлении отопительного периода существенно увеличилась тепловая выработка электроэнергии и снизились производственные риски энергобезопасности. Необходимо отметить, что заметно изменили структуру производства и потребления электроэнергии и повлияли на состояние рисков и угроз энергобезопасности регионов страны ковидный период 2020 г. и пуск первого энергоблока Белорусской атомной станции.

Следует отметить, что значения интегральных показателей энергетической безопасности регионов, полученные в ранее проведенном исследовании [14], и комплексных показателей оценки рисков энергобезопасности исследуемого периода, рассчитанные по предлагаемой методике, взаимосвязаны. Для определения данной взаимосвязи был проведен корреляционный анализ.

Согласно результатам корреляционного анализа была выявлена сильная отрицательная связь между интегральными показателями энергетической безопасности регионов и комплексными показателями оценки рисков и угроз энергобезопасности. Коэффициент корреляции составляет $-0,804$ (рис. 1).

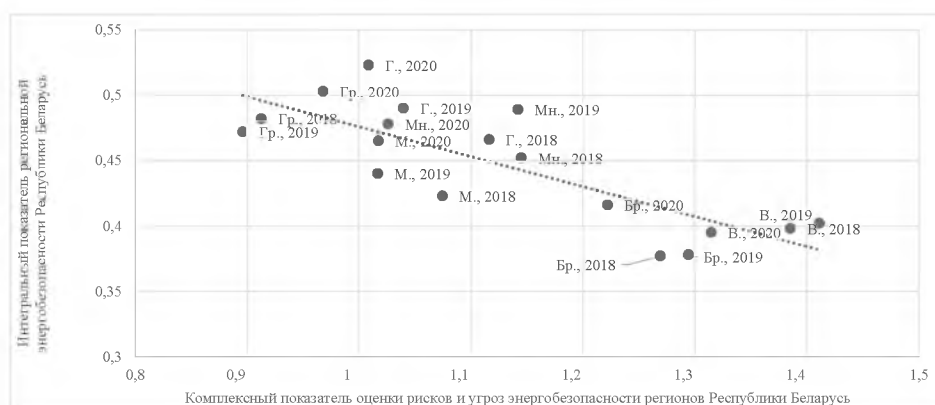


Рисунок 1. Диаграмма рассеивания комплексных показателей рисков и интегральных показателей энергобезопасности регионов Республики Беларусь

Примечание – Источник: собственная разработка.

Из рисунка 1 видно, что относительно низкие значения комплексных показателей оценки рисков и угроз энергобезопасности подтверждаются высокими уровнями интегральных показателей энергобезопасности Гомельской, Гродненской и Могилевской областей по отношению к другим регионам.

Таким образом, можно сделать вывод, что предлагаемая методика позволяет достаточно точно оценить риски и угрозы региональной безопасности благодаря наличию взаимосвязей между интегральными показателями энергетической безопасности и комплексными показателями оценки рисков и угроз энергобезопасности регионов.

Заключение. Использование комплексного показателя оценки рисков и угроз региональной энергетической безопасности позволяет определить уровень рисков и угроз энергобезопасности конкретного региона по отношению к другим регионам страны.

В связи с наличием сильной обратной связи с высокими коэффициентами корреляции между интегральными показателями энергобезопасности и комплексными показателями оценки рисков и угроз энергобезопасности регионов страны рекомендуется применять предлагаемую авторами методику расчета комплексного показателя оценки рисков и угроз энергобезопасности и включить ее одним из этапов при разработке экономического механизма обеспечения региональной энергетической безопасности.

Источники

1. Рабчук, В. И. Стратегические угрозы энергетической безопасности России до 2030 г.: характер трансформации и приоритетные меры по минимизации последствий реализации / В. И. Рабчук, С. М. Сендеров // Изв. Рос. акад. наук. Энергетика. – № 1. – 2019. – С. 50–58.

Rabchuk, V. I. Strategic threats to energy security of Russia until 2030: the nature of transformation and priority measures to minimize the consequences of implementation / V. I. Rabchuk, S. M. Senderov // News of the Rus. Acad. of Sciences. Energy. – 2019. – № 1. – P. 50–58.

2. Локтионов, В. И. Стратегические угрозы энергетической безопасности как риски снижения качества жизни населения / В. И. Локтионов // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16, вып. 4. – С. 730–744.

Loktionov, V. I. Strategic threats to energy security as the risks of reducing the quality of life of the population / V. I. Loktionov // National interests: priorities and security. – 2020. – Vol. 16, iss. 4. – P. 730–744.

3. Элякова, И. Д. Классификация основных видов угроз энергетической безопасности энергорайонов Республики Саха (Якутия) / И. Д. Элякова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 10. – С. 331–336.

Elyakova, I. D. Classification of the main types of threats to the energy security of the energy districts of the Republic of Sakha (Yakutia) / I. D. Elyakova // Economics and Entrepreneurship. – 2019. – № 10. – P. 331–336.

4. Ворожцова, Т. Н. Онтологическая модель угроз энергетической безопасности / Т. Н. Ворожцова, Н. И. Пяткова // Информ. и математ. технологии в науке и управлении. – 2017. – № 3 (7). – С. 35–41.

Vorozhtsova, T. N. Ontological model of threats to energy security / T. N. Vorozhtsova, N. I. Pyatkova // Information and mathematical technologies in science and management. – 2017. – № 3 (7). – P. 35–41.

5. Борталевич, С. И. Методические основы оценки энергетической безопасности регионов / С. И. Борталевич // Экон. анализ: теория и практика. – 2019. – № 38 (293). – С. 33–37.

Bortalevich, S. I. Methodological foundations for assessing the energy security of regions / S. I. Bortalevich // Economic analysis: theory and practice. – 2019. – № 38 (293). – P. 33–37.

6. Владимиров, Я. А. Энергетическая безопасность региона как элемент устойчивого развития / Я. А. Владимиров, О. В. Новикова, Л. В. Корякина // Регион. экономика: теория и практика. – Т. 20, вып. 1. – С. 49–73.

Vladimirov, Y. A. Energy security of the region as an element of sustainable development / Y. A. Vladimirov, O. V. Novikova, L. V. Koryakina // Regional Economics: Theory and Practice. – Vol. 20, iss. 1. – P. 49–73.

7. Харченко, С. Г. Ретроспектива международного опыта анализа рисков / С. Г. Харченко, Р. В. Ананьева // Междунар. экономика. – 2008. – № 6. – С. 61–69.

Kharchenko, S. G. Retrospective of the international experience of risk analysis / S. G. Kharchenko, R. V. Ananyeva // International Economics. – 2008. – № 6. – P. 61–69.

8. Расчет комплексного показателя пожарной опасности в административных территориях Иркутской области / Л. В. Аршинский [и др.] // Информ. и математ. технологии в науке и управлении. – 2023. – № 2. – С. 107–120.

Calculation of the complex indicator of the fire danger in the administrative territories of the Irkutsk region / L. V. Arshinsky [et al.] // Information and mathematical technologies in science and management. – 2023. – № 2. – P. 107–120.

9. Блюм, Х. Сложная экономика энергетической безопасности: обеспечение энергетических выгод в поддержку устойчивого развития / Х. Блюм, Л. Ф. Л. Лереи // Экономика энергетики. – 2012. – Т. 34, вып. 6. – С. 1982–1989.

Blum, H. Complex economy of energy security: providing energy benefits in support of sustainable development / H. Blum, L. F. L. Legey // Energy Economics. – 2012. – Vol. 34, iss. 6. – P. 1982–1989.

10. Чжан, Л. Измерение и повышение региональной энергетической безопасности: методологическая основа, основанная как на количественном, так и на качественном анализе / Л. Чжан, В. Бай, Х. Сяо, Ц. Жэнь // Энергия. – 2021. – Т. 227. – С. 120–534.

Zhang, L. Measuring and improving regional energy security: a methodological framework based on both quantitative and qualitative analysis / L. Zhang, W. Bai, H. Xiao, Q. Ren // Energy. – 2021. – Vol. 227. – P. 120–534.

11. Зорина, Т. Г. Типологизация и анализ значимости рисков и угроз энергетической безопасности Республики Беларусь с учетом интеграции Белорусской АЭС в энергосистему / Т. Г. Зорина, В. В. Панасюк, С. Г. Прусов // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энергет. объединений СНГ. – 2022. – № 5 (65). – С. 385–397.

Zoryna, T. G. Typologization and significance analysis of the risks and threats to the energy security of the Republic of Belarus taking into account the integration of the Belarusian NPP into the energy system / T. G. Zoryna, V. V. Panasyuk, S. G. Prusov // Energy. News of higher educational institutions and energy associations of the CIS. – 2022. – № 5 (65). – P. 385–397.

12. Корсак, Е. П. Формирование системы угроз энергетической безопасности Республики Беларусь / Е. П. Корсак // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энергет. объединений СНГ. – 2019. – Т. 62, № 4. – С. 388–398.

Korsak, E. P. Formation of the system of threats to energy security of the Republic of Belarus / E. P. Korsak // Energy. News of higher educational institutions and energy associations of the CIS. – 2019. – Vol. 62, № 4. – P. 388–398.

13. Панасюк, В. В. Региональные аспекты рисков и угроз энергетической безопасности Республики Беларусь / В. В. Панасюк // Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь: состояние и перспективы : сб. докл. II Междунар. науч. конф., Минск, 3–6 окт. 2022 г. ; под ред. Т. Г. Зориной. – Минск : Беларус. навука, 2023. – С. 287–295.

Panasyuk, V. V. Regional aspects of risks and threats to energy security of the Republic of Belarus / V. V. Panasyuk // Sustainable development of the energy sector of the Republic of Belarus: status and prospects : Collection of reports of the II Intern. Sci. Conf., Minsk, October 3–6, 2022 ; ed. by T. G. Zorina. – Minsk : Belarussian Science, 2023. – P. 287–295.

14. Панасюк, В. В. Индикативный метод оценки энергетической безопасности регионов Республики Беларусь / В. В. Панасюк // Информ. и математ. технологии в науке и управлении. – 2023. – № 3 (31). – С. 60–73.

Panasyuk, V. V. Indicative method of assessment of energy security of the regions of the Republic of Belarus / V. V. Panasyuk // Information and mathematical technologies in science and management. – 2023. – № 3 (31). – P. 60–73.

15. Энергетический баланс Республики Беларусь : стат. сб. [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public_compilation/index_39984/. – Дата доступа: 05.05.2023.

16. Сайт Государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energo.by/content/about>. – Дата доступа : 15.08.2023.

Статья поступила в редакцию 30.11.2023.

УДК 338.011.36

G. Karlovskaya

The Institute of Economics of the NASB (Minsk)

DETERMINANTS OF FINANCIAL PROVISION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS AT THE PRESENT STAGE

The article presents the main points of growth of the science intensity indicator of the GDP of the Republic of Belarus in the context of ensuring its threshold level. The analysis of research and development costs for 2013-2022 and their individual structural components is carried out. The features, differences and trends in the structure and sources of R&D financing by sectors of activity are revealed. The necessity of diversifying the areas of financial support for scientific and technological development of the Republic of Belarus is substantiated.

Keywords: research and development; the science intensity of GDP; sources of financing; internal costs of research and development; sectors of activity.

Г. В. Карловская

ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси» (Минск)

ДЕТЕРМИНАНТЫ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В статье представлены основные точки роста показателя наукоемкости ВВП Республики Беларусь в контексте обеспечения его порогового уровня. Произведен анализ затрат на исследования и разработки за 2013–2022 гг. и их отдельных структурных составляющих. Выявлены особенности, различия и тенденции в структуре и источниках финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в разрезе секторов деятельности. Обоснована необходимость диверсификации направлений финансового обеспечения научно-технологического развития Республики Беларусь.

Ключевые слова: исследования и разработки; наукоемкость ВВП; источники финансирования; внутренние затраты на исследования и разработки; сектора деятельности.