

УДК 324.354(478)+504.062

И. В. Войтов

Белорусский государственный технологический университет

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ, АНАЛИЗА
И ПРОГНОЗНЫХ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИИ
И РЕСУРСООБЕСПЕЧЕННОСТИ ЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ
НА 2015–2020 ГГ.**

В статье уделено большое внимание анализу за 2015 г. и прогнозным оценкам до 2020 г. состояния и использования в экономике Беларуси основных природных ресурсов (ПР), в первую очередь минерально-сырьевых, и продуктов их переработки в ведущих отраслях экономики страны.

Изложены методические принципы на основе анализа динамики основных массивов исходной информации для определения прогнозных оценок и весовых коэффициентов по уровню экономической значимости ПР и продуктов их переработки в ведущих отраслях экономики Беларуси.

Ключевые слова: показатели экологии и ресурсообеспеченности, природные ресурсы, минерально-сырьевые ресурсы.

I. V. Voitau

Belarusian State Technological University

**SCIENTIFIC AND PRACTICAL METHOD OF FORMATION,
THE ANALYSIS AND PROJECTIONS OF INDICATORS OF ECOLOGY
AND AVAILABILITY OF RESOURCES OF ECONOMY
OF BELARUS FOR 2015–2020**

The article focuses on analysis of the state for 2015 and forecast to 2020 the status and use of the main natural resources (NR) in the Belarusian economy, and, first of all, mineral raw materials and products of their processing in the leading sectors of the country's economy.

The methodical principles are outlined on the basis of the analysis of the dynamics of the main massifs of the initial information for the determination of forecast estimates and weighting coefficients by the level of economic importance of the NR and products of their processing in the leading sectors of the Belarusian economy.

Key words: indicators of ecology and availability of resources, natural resources, mineral raw material resources.

Введение. На современном этапе социально-экономического развития Беларуси стратегической задачей государственной политики является анализ состояния проблемы экологии и ресурсообеспеченности минерально-сырьевой продукцией за счет интенсивного развития собственной минерально-сырьевой базы.

Республика Беларусь по обеспеченности минерально-сырьевой продукцией может быть отнесена к государствам с импортозависимой моделью развития экономики. В реальной ситуации сложился значительный дисбаланс потребностей в минеральном сырье и возможностей их удовлетворения за счет собственной минерально-сырьевой базы.

Основная часть. Во исполнение поручения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 13.01.2016 № 11-М в РУП «Научно-производственный центр по геологии» подготовлена обобщенная информация об итогах анализа состояния минеральное сырье, исполь-

зуемого во внутренней и внешней торговле Беларуси в период действия Государственной программы освоения месторождений полезных ископаемых и развития минерально-сырьевой базы Республики Беларусь на 2011–2016 гг. с пролонгацией на перспективу до 2020 г., которая содержит комплекс следующих данных [1, 2]: статистические данные на 2015–2020 гг. об объемах производства промышленной продукции (ПП) (т, кг, м³), стоимости (долл. США) ПП, природного сырья (ПС) и продуктов его переработки (ППР), а также аналогичные показатели за 2015 г. (табл. 1–5).

Автором рассчитаны тренды весовых коэффициентов BK_1 – BK_5 за вышеуказанные периоды, отражающие экономическую значимость отдельных показателей промышленной продукции (BK_1), продуктов переработки нефти (BK_2), веществ химической продукции (BK_3), химических изделий и продуктов (BK_4 , BK_5), приведенные в табл. 1–5 [1, 2] и на рис. 1–5.

Таблица 1

**Производство промышленной продукции в натуральном и стоимостном выражении
на 2015 г. по Республике Беларусь (по данным годовых отчетов) (тренд ВК₁)**

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₁ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
Уголь каменный, лигнит, торф				
1. Торф	т	2 501 889	503 465	5,332
2. Торф топливный	т	1 432 842	15 214	0,160
3. Торф для сельского хозяйства	т	216 011	36 048	0,382
4. Брикетты и полубрикетты торфяные	т	820 234	434 270	4,600
Нефть сырая и природный газ, услуги в области добычи нефти и газа, кроме изыскательных				
5. Нефть сырая (природная смесь углеводородов), включая нефть, полученную из битуминозных материалов	тыс. т	1 645	5 410 151	57,310
6. Газ природный в газообразном состоянии	тыс. м ³	221 635	132	9,001
Продукция горнодобывающей промышленности прочая				
7. Мука известковая и доломитовая для известкования кислых почв	тыс. т	1 348	211 715	0,224
8. Мел	т	88 146	34 951	5,037
9. Пески строительные, такие как супеси (глинистые пески), пески пектиновые, пески полевошпатовых пород	тыс. м ³	16 097	518 254	5,490
10. Каменная крошка и каменный порошок, галька, гравий, щебень или дробленый камень	тыс. м ³	23 504	1 831 319	19,400
11. Соль пищевая	т	429 400	429 396	4,550
12. Соль кормовая	т	70 601	15 144	0,160
<i>Итого</i>			9 440 059	

Таблица 2

**Производство продуктов переработки нефти в натуральном и стоимостном выражении
на 2015 г. по Республике Беларусь (по данным годовых отчетов) (тренд ВК₂)**

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₂ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
1. Соль для промышленных целей	т	1 320 546	399 927	0,000
Кокс, продукты переработки нефти и ядерное топливо				
2. Первичная переработка нефти	т	22 288 948	—	—
3. Продукты переработки нефти	т	19 876 629	60 643 499	37,060
4. Бензин моторный (с температурой перегонки 30–220°C) для двигателей с искровым зажиганием с содержанием свинца не более 0,013 г/л, без добавок TEL или TML	т	3 945 208	—	8,041
5. Керосин, включая реактивное топливо типа керосина (с температурой перегонки 150–300°C)	т	349 496	13 157 818	1,321
6. Газойли (дизельное топливо)	т	8 809 846	2 161 006	21,263
7. Топливо дизельное (с температурой перегонки 180–380°C) для автомобильного и железнодорожного транспорта	т	7 989 352	34 793 231	19,159
8. Топливо нефтяное (мазут), не включенное в другие группировки	т	5 915 295	31 350 510	5,113
9. Топливо нефтяное (мазут) с содержанием серы более 1%	т	5 875 017	8 366 872	1,911
10. Масла смазочные (жидкие нефтяные дистилляты, содержащие не менее 70% нефтепродуктов, получаемые перегонкой сырой нефти), включая моторные, технические и смазывающие масла	т	92 380	3 126 489	0,476
11. Газы нефтяные и прочие газообразные углеводороды, кроме природного газа	т	648 465	778 766	1,780
12. Битумы нефтяной и сланцевый	т	578 232	2 913 061	0,820
<i>Итого</i>			163 633 443	

Таблица 3

Производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь (по данным годовых отчетов) (тренд ВК₃)

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₃ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
Вещества химические, химические продукты и химические волокна				
1. Сера очищенная, кроме сублимированной, осажденной и коллоидной	т	70 379	20 624	0,023
2. Углеводороды ациклические	т	237 849	7 897	0,009
3. Этилен	т	139 964	828	0,001
4. Углеводороды циклические	т	202 298	1 009 820	1,146
5. Бензол	т	124 815	823 004	0,934
6. Удобрения минеральные или химические (в пересчете на 100% питательных веществ)	т	7 368 222	35 852 102	40,695
7. Аммиак	т	1 063 590	232 105	4,263
8. Удобрения азотные минеральные или химические (в пересчете на 100% азота)	т	841 911	5 909 951	6,703
9. Удобрения калийные минеральные или химические (в пересчете на 100% К ₂ O)	т	6 339 990	27 955 697	30,732
10. Удобрения фосфатные минеральные или химические (в пересчете на 100% P ₂ O ₅)	т	186 321	1 986 454	2,255
11. Пластмассы в первичных формах	т	467 354	4 944 912	2,618
12. Полимеры этилена в первичных формах	т	136 350	1 993 232	2,262
13. Полиэтилентерефталат в первичных формах	т	155 998	1 323 505	1,502
14. Полиамиды в первичных формах	т	95 750	1 230 126	5,396
15. Пестициды и прочие агрохимические продукты, расфасованные в формы или упаковки для розничной торговли либо представленные в виде готовых препаратов или изделий	т	67 614	1 605 792	1,823
16. Краски, лаки, эмали и аналогичные покрытия, типографская краска и мастики	т	183 001	2 524 889	2,866
17. Краски, лаки, грунтовки и аналогичные покрытия на основе полимеров, диспергированные или растворенные в водной среде	т	40 370	678 006	0,770
<i>Итого</i>			88 098 944	

Таблица 4

Производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь (по данным годовых отчетов) (тренд ВК₄)

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₄ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
Вещества химические, химические продукты и химические волокна				
1. Краски, лаки и аналогичные покрытия на основе синтетических полимеров или химически модифицированных природных полимеров, диспергированные или растворенные в летучих органических растворителях	т	98 912	1 546 559	4,296
2. Краски и лаки, сиккативы готовые	т	35 508	294 575	0,818
3. Лекарственные средства	млн руб.	4 760 957	4 726 992	13,132
4. Лекарственные средства и препараты фармацевтические прочие, применяемые в ветеринарии	млн руб.	634 019	634 019	1,761
5. Лекарственные средства, содержащие пенициллин или прочие антибиотики	тыс. ампул	23 938	31 387	0,687
6. Лекарственные средства, содержащие пенициллин или прочие антибиотики	тыс. флаконов	46 640	465 282	1,293
7. Лекарственные средства, содержащие гормоны, но не содержащие антибиотиков	тыс. ампул	15 858	21 108	0,059

Окончание табл. 4

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₄ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
8. Лекарственные средства, содержащие гормоны, но не содержащие антибиотиков	тыс. флаконов	1 278	47 074	0,131
9. Лекарственные средства, содержащие алкалоиды или их производные, витамины, но не содержащие гормонов или антибиотиков; лекарственные средства прочие	тыс. ампул	593 586	715 850	2,000
10. Сыворотки и вакцины, применяемые в ветеринарии	тыс. доз	10 393	24 279	0,067
11. Вата, марля, бинты и аналогичные материалы, содержащие фармацевтические вещества; вата, марля, бинты, расфасованные для розничной торговли, не включенные в другие группировки	тыс. шт.	38 373	108 955	0,303
12. Мыло и органические поверхностно-активные вещества для использования в качестве мыла	т	10 707	154 067	0,430
13. Мыло и органические поверхностно-активные вещества в форме брусков, кусков для использования в туалетных целях	т	2 370	53 212	0,148
		<i>Итого</i>	7 376 518	

Таблица 5

Производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь (по данным годовых отчетов) (тренд ВК₅)

Наименование изделий	Единица измерения	Произведено в 2015 г.		ВК ₅ , %
		в натуральном выражении	в фактических ценах, млн руб.	
Вещества химические, химические продукты и химические волокна				
1. Мыло и органические поверхностно-активные вещества в форме брусков, кусков хозяйственные	т	5 234	57 414	0,159
2. Средства моющие и чистящие	т	50 886	530 976	1,475
3. Духи и туалетная вода	кг	360 911	164 572	0,457
4. Косметические средства для ухода за кожей, декоративная косметика	кг	4 268 513	555 004	1,542
5. Средства для волос	кг	19 505 060	497 079	1,381
6. Средства гигиены полости рта и зубов, включая фиксирующие порошки для зубных протезов	кг	1 230 405	45 549	0,127
7. Пасты зубные и порошки для чистки зубов	кг	892 266	36 550	0,102
8. Клеи и желатины	т	5 644	163 162	0,453
9. Волокна химические	т	190 637	3 851 234	10,699
10. Волокна синтетические	т	190 542	3 850 928	10,699
Изделия резиновые и пластмассовые				
11. Шины резиновые пневматические новые	шт.	5 011 965	5 707 498	15,856
12. Трубы, трубки, рукава и шланги из резины, кроме эбонита	км	12 793	171 087	0,475
13. Трубы, трубки, рукава и шланги и их фитинги из пластмасс	т	29 242	655 583	1,821
14. Плиты, листы, пленка, фольга и полосы из пластмасс, не армированные или не комбинированные с другими материалами	т	123 033	3 469 626	9,639
15. Изделия упаковочные из пластмасс	тыс. шт.	10 832 175	5 003 982	13,901
16. Ванны, раковины для умывальников, унитазы и крышки для унитазов, смывные бачки и аналогичные санитарно-технические изделия из пластмасс	шт.	1 071 174	103 275	0,287
17. Окна и оконные коробки, подоконники из пластмасс	м ²	2 223 265	1 990 869	5,531
18. Двери и дверные коробки из пластмасс	м ²	236 590	318 803	0,886
		<i>Итого</i>	35 996 530	



Рис. 1. Тренд весовых коэффициентов (BK₁), отражающий производство промышленной продукции в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь



Рис. 2. Тренд весовых коэффициентов (BK₂), отражающий производство продуктов переработки нефти в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь

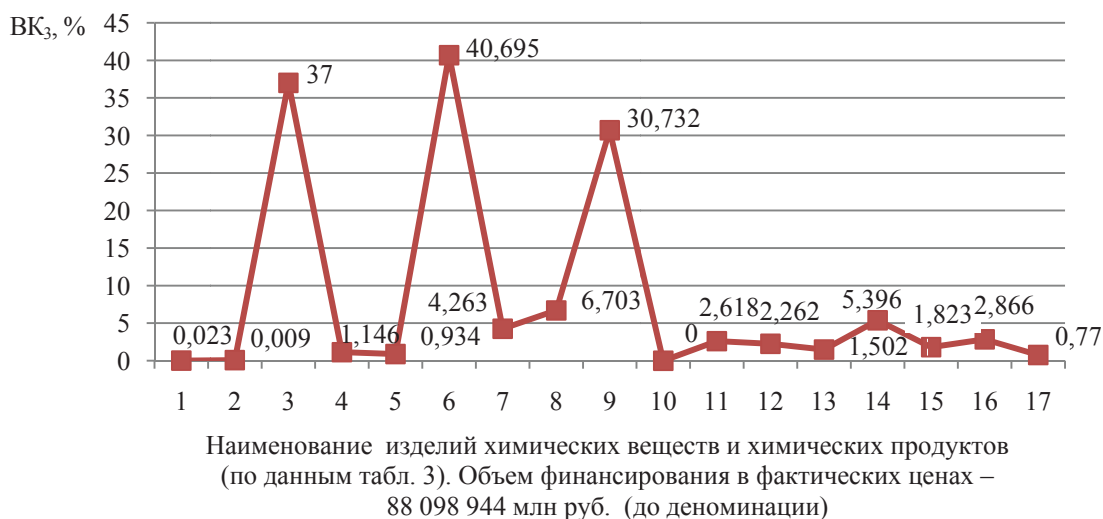
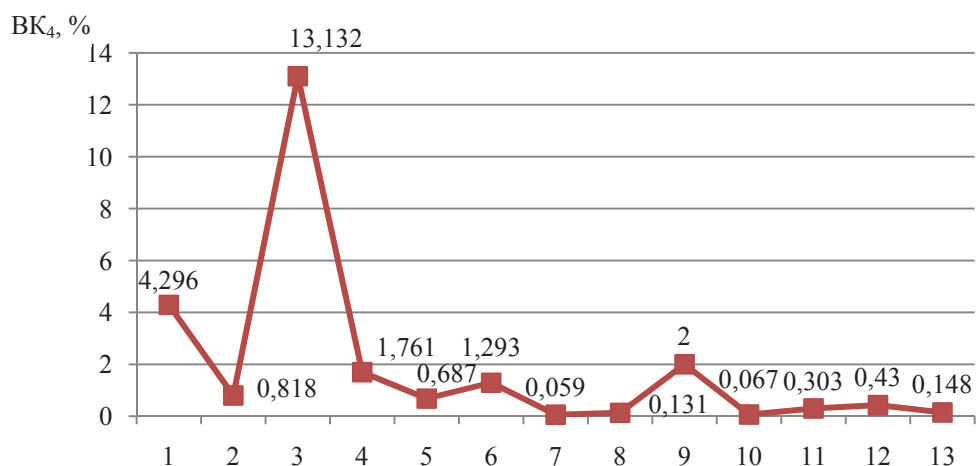
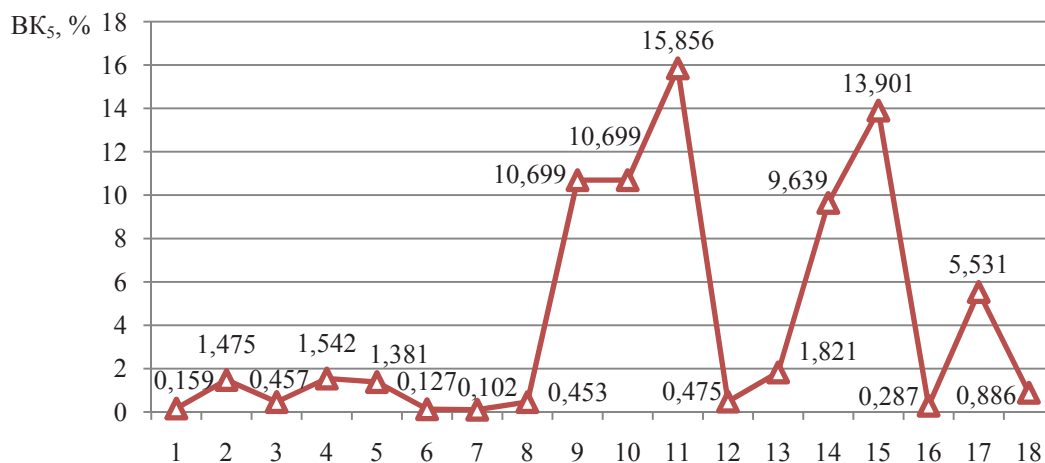


Рис. 3. Тренд весовых коэффициентов (BK₃), отражающий производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь



Наименование изделий химических веществ и химических продуктов (по данным табл. 4). Объем финансирования в фактических ценах – 7 376 518 млн руб. (до деноминации)

Рис. 4. Тренд весовых коэффициентов (БК₄), отражающий производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь



Наименование изделий химических веществ и химических продуктов (по данным табл. 5). Объем финансирования в фактических ценах – 35 996 530 млн руб. (до деноминации)

Рис. 5. Тренд весовых коэффициентов (БК₅), отражающий производство химических веществ и химических продуктов в натуральном и стоимостном выражении на 2015 г. по Республике Беларусь

Весовые коэффициенты (БК) каждого из продуктов, представленных в табл. 1–5 (см. на с. 31–33), рассчитаны по формуле

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{in_1}^{PP} = \sum_{i=1}^{n_1} \frac{Q_{PP}}{Q_{обPP}} \sum_{i=1}^{n_1} b_{in_1}^{PP} \cdot 100\%,$$

где $b_{in_1}^{PP}$ – единица измерения ПП, ПР и продуктов их переработки, %; Q_{PP} – объем финансирования каждого из ПП, ПР и продуктов их переработки, долл. США; $Q_{обPP}$ – общий объем финансирования ПП, ПР и продуктов их пере-

работки, равный 57 167 596 193 долл. США; n_1 – количество ПП, ПР и продуктов их переработки.

Анализируя показатели табл. 1–5, следует отметить большой объем ПП, ПР и продуктов их переработки, который считается наиболее важной частью всей внутренней и внешней торговли Республики Беларусь и является исходным объемом последних в процессах экспорта и импорта за 2016–2020 гг.

Как следует из табл. 1–5, в которых обобщены объемы и значения весовых коэффициентов (БК) как функций экономической

значимости (ΔZ) каждого из ПП, ПР и ППР во внутренней и внешней торговле Беларуси, значения b_{in}^{PP} отличаются широким спектром показателей. Наиболее значимые из них – нефть сырая и продукты ее переработки (нефтепродукты), газойли, газ природный, электроэнергия и др. Другие значения b_{in}^{PP} (ПП, ПР и ППР) в рамках торговли вносят существенный вклад в состав ВВП страны.

В настоящее время перед Республикой Беларусь стоит задача увеличить выпуск высокотехнологичных и экономически эффективных товаров, что и обуславливает необходимость разработки и применения методологии оценки,

анализа и оптимизации основных параметров инновационных производств. К последним мы относим показатели по экологии, ресурсообеспеченности, энергоэффективности, безотходности и др.

Заключение. В данной статье отражена новая методология прогнозирования, основанная на применении методов аппроксимации и теории нечетких множеств, предложенная в [1]. Автором разработаны прогнозы изменения показателей запасов и потребления основных природных ресурсов, а также производства важнейших видов промышленной продукции в стране за 2015 г. с прогнозом до 2020 г.

Литература

1. Методология развития инновационных производств на основе технологического прогнозирования и оценки использования природных ресурсов / И. В. Войтов [и др.]; под ред. И. В. Войтова. Минск: Беларус. навука, 2012. 439 с.
2. Ковхута А. М., Шакалов Л. А. Прогнозирование экспорта и импорта минеральных ресурсов Республики Беларусь до 2020 г. и его влияние на торговый баланс // Новости науки и технологий. 2013. № 1–2. С. 66–75.

References

1. Voitau I. V., Gatikh M. A., Topol'tsev A. L., Pybak V. A. *Metodologiya razvitiya innovatsionnykh proizvodstv na osnove tekhnologicheskogo prognozirovaniya i otsenki ispol'zovaniya prirodnnykh resursov* [Methodology of development of innovative productions on the basis of technological prognostication and estimation of the use of natural resources]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2012. 439 p.
2. Kovkhuto A. M., Shakalov L. A. Prognostication of export and import of mineral resources of the Republic of Belarus to 2020 and his influence on balance of trade. *Novosti nauki i tekhnologiy* [News of science and technologies], 2013, no. 1–2, pp. 66–75 (In Russian).

Информация об авторе

Войтов Игорь Витальевич – доктор технических наук, доцент, ректор. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: rector@belstu.by

Information about the author

Voitau Ihar Vital'evich – DSc (Engineering), Associate Professor, Rector. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rector@belstu.by

Поступила 28.04.2017