

УДК 338.2

*Q. Экономика сельского хозяйства и природных ресурсов.  
Экономика окружающей среды и экологии  
Q. Agricultural and Natural Resource Economics.  
Environmental and Ecological Economics*

## РАЗРАБОТКА БАЗОВЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗНЫХ СЦЕНАРИЕВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА

*А. И. КОРОТКЕВИЧ<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup>*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь*

Рассмотрены вопросы разработки базовых вариантов реализации прогнозных сценариев экономического развития Республики Беларусь на основе модифицированной модели межотраслевого баланса. Основными объектами прогнозирования и планирования являются виды экономической деятельности. Главные планируемые параметры: объемы выпуска продуктов; количество используемых ресурсов, в том числе рабочей силы; прибыль; цена ресурсов, включая заработную плату; объемы и цены конечного, итогового и промежуточного продуктов; размеры накопления и потребления; движение национального богатства, импорта и экспорта.

**Ключевые слова:** моделирование национальной экономики; сценарии экономического развития; модель *затраты – выпуск*; виды экономической деятельности.

## DEVELOPMENT OF BASIC WAYS TO IMPLEMENT PREDICTIVE SCENARIOS OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS ON THE BASIS OF A MODIFIED MODEL OF INTER-INDUSTRIAL BALANCE

*A. I. KOROTKEVICH<sup>a</sup>*

<sup>a</sup>*Belarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus*

Address issues for basic implementation options predictive scenarios of economic development of the Republic of Belarus on the basis of a modified model of inter-industrial balance. The Basic objects are forecasting and planning economic activities. The main planned parameters: output products; number of resources, including labour force; profit; price resources, including wages; volumes and prices of the final, final and intermediate products; accumulation and consumption; movement of national wealth, imports and exports.

**Key words:** simulation of the national economy; economic development scenarios; *input – output* models; economic activities.

---

### Образец цитирования:

Короткевич А. И. Разработка базовых вариантов реализации прогнозных сценариев экономического развития Республики Беларусь на основе модифицированной модели межотраслевого баланса // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. 2017. № 2. С. 140–150.

### For citation:

Korotkevich A. I. Development of basic ways to implement predictive scenarios of economic development of the Republic of Belarus on the basis of a modified model of inter-industrial balance. *J. Belarus. State Univ. Econ.* 2017. No. 2. P. 140–150 (in Russ.).

---

### Автор:

*Алексей Иванович Короткевич* – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой банковской экономики экономического факультета.

### Author:

*Aleksei I. Korotkevich*, PhD (economics), docent; head of the department of banking economics, faculty of economics. *alexeyk75@mail.ru*

Реализация эффективного экономического развития Республики Беларусь в соответствии с его стратегическими целями требует обоснованного подхода к формированию различных сценариев трансформации национальной экономической системы (НЭС) согласно выбранным критериям. В [1] предложена модель НЭС, позволяющая определять и планировать полные затраты ресурсов, поставляемых обычными видами экономической деятельности (ВЭД), и полные затраты рабочей силы, предоставляемой домашними хозяйствами (ДХ). При этом рассматриваются объемы ресурсов рабочей силы в зависимости от групп занятий. Указанная модель позволяет создавать прогнозные сценарии развития НЭС, определяющие полные затраты каждого из вышеуказанных ресурсов на любой вид конечного продукта.

В настоящей работе исследуются базовые варианты сценариев, на основе которых может быть построена динамическая картина предполагаемого развития НЭС. В качестве исходной информации для расчетов использовалась система таблиц *затраты – выпуск* Республики Беларусь за 2014 г. Разработанная автором модель, как и модель Леонтьева, фиксирует состояние экономики на определенном момент времени, т. е. в классическом понимании является статической. Но в настоящее время многие модели реальной экономики используют такие статические модели для отражения динамических процессов путем пошаговой реализации сценариев [2–7]. При этом для каждой модели применяются сочетания элементарных базовых вариантов.

Выделим следующие четыре базовых варианта рассматриваемой модели:

1) задается желаемое значение объемов итогового продукта  $Y$  при неизменной технологии производства, заработной плате и производительности труда, определяются общий выпуск продукта  $X$  и объем производства конечного продукта;

2) устанавливается желаемое изменение производительности труда или заработной платы при неизменных объемах производства ВЭД-1 – ВЭД-28 и технологии производства, определяется выпуск итогового и конечного продуктов;

3) задается изменение технологии при неизменных объемах производства, заработной платы и производительности труда, определяется выпуск итогового и конечного продуктов;

4) вводится новый ВЭД с указанием его основных экономических показателей и определяется его влияние на параметры экономического состояния остальных ВЭД.

На основе представленных базовых вариантов прогнозных сценариев экономического развития путем их различного сочетания разрабатываются направления трансформации НЭС. Рассмотрим на примерах способы реализации трех первых базовых вариантов.

### Вариант 1

**Шаг 1.** Задаем желаемое на первом шаге значение  $Y$ . В данном примере рассмотрим рост производства конечного продукта ВЭД-14 «производство машин и оборудования» на 20 % по сравнению с 2014 г. Это означает увеличение на 20 % соответствующего элемента вектора  $Y - Y_{14}$ . Технология и производительность труда, которые характеризуются матрицей  $A$ , остаются неизменными. На основе формулы  $X = BY$ , где  $B = (E - A)^{-1}$ , вычисляются новые (планово-прогнозные) значения компонент вектора  $X$ , показывающие объемы производства, которые обеспечивают увеличенное значение итогового продукта (табл. 1).

Таблица 1

Расчет планово-прогнозных значений компонента вектора  $X (X_{\text{пл}})$ , обеспечивающих увеличенные объемы итогового продукта ВЭД-14, млн руб.

Table 1

Calculation of predicted values planning component of the vector  $X (X_{\text{pl}})$ , providing increased amounts of final product TEA-14, million rubles

2014 г.			План-прогноз					
Номер ВЭД	$X$	$Y$	$Y_{\text{пл}}$	$X_{\text{пл}} = (E - A)^{-1} Y$	Прирост $Y$	Прирост $X$	Относительный прирост, %	$\frac{\sum \Delta X}{\sum \Delta Y}$
1	140 970 368	3 468 287	3 468 287	141 672 993	0	702 625	0,50	–
2	592 298	–898 811	–898 811	600 577	0	8279	1,40	–
3	9 912 638	–110 254 035	–110 254 035	10 552 945	0	640 307	6,46	–
4	160 639 275	37 403 969	37 403 969	161 306 143	0	666 868	0,42	–
5	21 268 751	3 834 778	3 834 778	21 373 707	0	104 956	0,49	–
6	5 410 781	–1 154 254	–1 154 254	5 457 075	0	46 294	0,86	–

2014 г.			План-прогноз					
Номер ВЭД	$X$	$Y$	$Y_{\text{пл}}$	$X_{\text{пл}} = (E - A)^{-1} Y$	Прирост $Y$	Прирост $X$	Относительный прирост, %	$\frac{\sum \Delta X}{\sum \Delta Y}$
7	14 192 252	4 804 922	4 804 922	14 231 552	0	39 300	0,28	–
8	10 636 569	–5 625 906	–5 625 906	10 757 721	0	121 152	1,14	–
9	108 874 695	82 015 007	82 015 007	109 071 386	0	196 691	0,18	–
10	66 918 429	12 344 405	12 344 405	67 591 708	0	673 279	1,01	–
11	24 107 962	–3054	–3054	24 575 449	0	467 487	1,94	–
12	37 654 574	3 939 780	3 939 780	37 814 295	0	159 721	0,42	–
13	44 537 981	–10 131 353	–10 131 353	46 546 246	0	2 008 265	4,51	–
14	50 957 733	25 222 219	30 266 663	57 012 601	5 044 444	6 054 868	11,88	1,20
15	23 674 639	1 187 784	1 187 784	24 241 571	0	566 932	2,39	–
16	24 058 095	346 281	346 281	24 183 161	0	125 066	0,52	–
17	18 628 209	6 641 176	6 641 176	18 681 292	0	53 083	0,28	–
18	58 977 617	223 302	223 302	59 806 613	0	828 996	1,41	–
19	167 000 520	157 238 585	157 238 585	167 126 697	0	126 177	0,08	–
20	154 172 664	148 617 731	148 617 731	154 216 885	0	44 221	0,03	–
21	13 708 105	2 810 861	2 810 861	13 796 252	0	88 147	0,64	–
22	102 264 790	56 977 298	56 977 298	102 531 827	0	267 037	0,26	–
23	37 396 396	16 973 773	16 973 773	37 638 091	0	241 695	0,65	–
24	79 740 658	17 508 656	17 508 656	80 193 134	0	452 476	0,57	–
25	33 476 572	31 616 303	31 616 303	33 489 118	0	12 546	0,04	–
26	40 100 887	36 337 001	36 337 001	40 127 456	0	26 569	0,07	–
27	38 573 502	34 422 247	34 422 247	38 602 165	0	28 663	0,07	–
28	27 338 358	11 979 437	11 979 437	27 486 621	0	148 263	0,54	–
29	50 516 160	7 577 396	7 577 396	50 835 006	0	318 846	0,63	–
30	62 630 884	9 394 598	9 394 598	62 983 921	0	353 036	0,56	–
31	32 827 565	4 924 117	4 924 117	32 969 918	0	142 353	0,43	–
32	11 060 910	1 659 130	1 659 130	11 132 849	0	71 940	0,65	–
33	23 470 316	3 520 534	3 520 534	23 535 240	0	64 924	0,28	–
34	5 334 636	800 192	800 192	5 359 518	0	24 883	0,47	–
35	59 220 248	8 883 004	8 883 004	59 978 399	0	758 152	1,28	–
36	46 093 919	6 914 062	6 914 062	46 611 239	0	517 320	1,12	–
37	15 414 228	2 312 126	2 312 126	15 523 264	0	109 036	0,71	–
38	290 066 259	241 739 682	241 739 682	290 321 208	0	254 949	0,09	–
Сумма	2 112 420 442	855 571 234	860 615 678	2 129 935 842	5 044 444	17 515 400	–	3,47

Источник: разработано автором.

Из представленных в табл. 1 данных видно, что прирост объема итогового продукта ВЭД-14 на 5 044 444 млн руб. требует прироста общего объема производства продуктов всех ВЭД на 17 515 400 млн руб., что в 3,47 раза больше.

Используя полученные в табл. 1 значения компонент вектора  $X$  по ВЭД-29 – ВЭД-37, а также данные [1, табл. 2], в табл. 2 отразим результаты расчетов увеличения численности сотрудников по всем группам занятий, которое обусловлено необходимостью обеспечения роста объемов итогового продукта ВЭД-14 на 20 %.

Таблица 2

Увеличение численности сотрудников по группам занятий,  
обусловленное необходимостью обеспечения роста объемов итогового продукта ВЭД

Table 2

The increase in the number of employees by group of classes,  
due to the need to ensure the growth of the final product TEA

Группа занятий	Полные затраты труда ВЭД-14 «производство машин и оборудования»				
	2014 г.	План-прогноз	Прирост, млн руб.	Потребление ДХ (П <sub>ДХ</sub> ) в 2014 г., млн руб.	Конечный продукт (Y <sub>КП</sub> ) ВЭД-14 в 2014 г., млн руб.
	Y <sub>14</sub> , млн руб.	Y <sub>ПП</sub> , млн руб.			
	25 222 219	30 266 663	5 044 444	1 680 733	26 902 952
1	2	3	4	5	6
Номер группы занятий	Полные затраты труда, тыс. чел.	Полные затраты труда, тыс. чел.	Прирост, тыс. чел.		
1	18,042	21,650	3,608		
2	24,115	28,938	4,823		
3	12,682	15,218	2,536		
4	7,715	9,258	1,543		
5	8,344	10,012	1,669		
6	3,019	3,623	0,604		
7	46,452	55,743	9,290		
8	35,735	42,882	7,147		
9	14,258	17,110	2,852		
Всего	170,363	204,436	34,073		

Источник: разработано автором.

Анализируя табл. 1 и 2, следует учитывать тот факт, что в предлагаемой модели, в отличие от классической модели Леонтьева, в итоговый вектор  $Y$  не входят те объемы конечного продукта, которые потребляются ДХ и оплачиваются из заработной платы или прибыли. В связи с этим производимые объемы конечного продукта ( $Y_{КП}$ ) получаются из вектора итогового продукта  $Y$  путем сложения его с вектором  $П_{ДХ}$ , компоненты которого равны объемам потребления конечного продукта соответствующих ВЭД всеми ДХ, за исключением продуктов, потребляемых за счет трансфертов. Элементы вектора  $Y_{КП}$  вычисляются следующим образом:

$$Y_{КП} = Y_i + П_{ДХ_i}, \quad (1)$$

где

$$П_{ДХ_i} = \sum_{k=29}^{38} L_{ik}, \quad (2)$$

где  $L_{ij}$  – элементы матрицы  $L$ , равные затратам ресурсов  $i$ -го ВЭД, использованных на производство продукта  $k$ -м ВЭД [1].

В табл. 2 (столбцы 5 и 6) находятся значения компонент  $П_{ДХ}$  и  $Y_{КП}$ , соответствующие ВЭД-14 для 2014 г.

**Шаг 2.** Используя вычисленные с помощью формул (1) и (2) планово-прогнозные значения  $X$ , получаем новые значения остальных элементов матрицы  $L$  (табл. 3).

Таблица 3

Вычисляемые элементы матрицы  $L$

Table 3

Calculated members matrix  $L$

Номер строки	Наименование строк	1	...	38
1–38	$L_{ij}$ – элементы матрицы $L$ , равные затратам ресурсов $i$ -го ВЭД, использованных на производство продукта $j$ -м ВЭД			
39	Сумма чистой прибыли, чистого смешанного дохода и потребления основного капитала на потребление			

Окончание табл. 3  
Ending table 3

Номер строки	Наименование строк	1	...	38
40	Транспортная наценка			
41	Торговая наценка			
42	Чистые налоги на продукты на использованные продукты			
43	Итого использовано в ценах покупателей			
44	Взносы работодателей на государственное социальное страхование			
45	Заработная плата, чистая прибыль, смешанный доход и амортизация, используемые на накопление			
46	Другие налоги на производство			
47	Выпуск товаров и услуг в основных ценах $X$			

Источник: разработано автором.

Элементы верхнего квадранта ( $38 \times 38$ ) определяются умножением объемов производства на соответствующие элементы матрицы  $L$  технологических коэффициентов  $A$ :

$$L_{ij} = A_{ij} \cdot X_j, \quad (3)$$

где  $i = 1, 2, \dots, 38; j = 1, 2, \dots, 38$ .

После этого можно, используя формулу (3), определить планово-прогнозный объем выпуска конечного продукта ВЭД-14 (табл. 4).

Таблица 4

**Планово-прогнозный объем выпуска конечного продукта ВЭД-14, млн руб.**

Table 4

**Planning and forecast volume of final product TEA-14, million rubles**

Планово-прогнозное значение $Y_{14}$	Планово-прогнозное значение $\Pi_{ДХ,14}$	Планово-прогнозный объем конечного продукта ВЭД-14
30 266 663	1 692 068	31 958 731

Источник: разработано автором.

Если сравнить планово-прогнозные значения показателей, представленных в табл. 4, с данными 2014 г., то видно, что увеличение итогового продукта ВЭД-14 на 20 % вызывает меньший прирост конечного продукта (табл. 5). Данное обстоятельство объясняется тем, что в итоговый продукт не входит основная часть потребления ДХ (за исключением продуктов, приобретаемых за счет трансфертов).

Таблица 5

**Темпы роста итогового и конечного продуктов, млн руб.**

Table 5

**The growth rate of the outcome and final products, million rubles**

Показатели	2014 г.	План-прогноз	Темп роста, %
$Y_{14}$	25 222 219	30 266 663	120,00
$Y_{КП,14}$	26 902 952	31 958 731	118,79

Источник: разработано автором.

Далее, на основе [1, уравнение 6] определяются суммы транспортной и торговой наценок, чистых налогов на товары, части средств, направляемых на накопление из заработной платы, чистой прибыли, смешанного дохода и амортизации, а также суммы взносов работодателей и другие налоги на производство продуктов с учетом изменения объемов производства:

$$X_j - \sum_{i=1}^{38} L_{ij} - N_{трj} - N_{тj} - ЧНал_{тj} - ЗП_j - ЧП_j - СД_j - A_{накj} - Вз_{нзпj} - Нал_{дрj} = 0, \quad (4)$$

где  $i, j$  – виды экономической деятельности ( $i, j = 1, \dots, m$ );  $m = 38$  – число ВЭД, рассматриваемых в модели;  $X$  – вектор ( $X_1, \dots, X_{38}$ ), элементы которого равны объемам производства каждого ВЭД, задаваемым системой уравнений (4);  $H_{трj}$  – транспортная наценка на товары, используемые  $j$ -м ВЭД;  $H_{тj}$  – торговые наценки на товары, используемые  $j$ -м ВЭД;  $ЧНал_{тj}$  – чистые налоги на товары, используемые  $j$ -м ВЭД;  $ЗП_j, ЧП_j, СД_j, A_{наkj}$  – заработная плата, чистая прибыль, смешанный доход и амортизация  $j$ -го ВЭД, направляемые на накопление соответственно;  $Взн_{зпj}$  – взносы работодателей  $j$ -го ВЭД на государственное социальное страхование (отчисления на социальное страхование и обеспечение и обязательное страхование от несчастных случаев);  $Нал_{дрj}$  – другие налоги на производство продуктов  $j$ -го ВЭД.

На основании значений показателей, полученных в результате решения уравнения (4), можно определить увеличение численности работников по группам занятий (прямые затраты труда) как в самом ВЭД-14, так и полных затрат труда в данном ВЭД, а также рассчитать их соотношение (табл. 6).

Таблица 6

## Приросты полных и прямых затрат труда ВЭД-14 и их соотношение

Table 6

## Gains full and direct labour costs TEA-14 and their relationship

Номер группы занятий	Прямые затраты труда ВЭД-14 в 2014 г., тыс. чел.	Прямые затраты труда ВЭД-14 по плану-прогнозу, тыс. чел.	Прирост, тыс. чел.	Полные затраты труда ВЭД-14 в 2014 г., тыс. чел.	Полные затраты труда ВЭД-14 по плану-прогнозу, тыс. чел.	Прирост, тыс. чел.	Соотношение приростов полных и прямых затрат труда, %
1	14,688	16,434	1,745	18,042	21,650	3,608	207
2	17,124	19,159	2,035	24,115	28,938	4,823	237
3	8,596	9,617	1,021	12,682	15,218	2,536	248
4	5,703	6,380	0,678	7,715	9,258	1,543	228
5	4,554	5,095	0,541	8,344	10,012	1,669	308
6	0,503	0,563	0,060	3,019	3,623	0,604	1010
7	51,734	57,881	6,147	46,452	55,743	9,290	151
8	34,884	39,029	4,145	35,735	42,882	7,147	172
9	11,948	13,367	1,420	14,258	17,110	2,852	201
Всего	149,733	167,524	17,791	170,363	204,436	34,073	192

Источник: разработано автором.

Данные свидетельствуют о том, что приведенный в табл. 6 высокий показатель соотношения приростов полных и прямых затрат труда группы занятий 6 «квалифицированные рабочие сельского, лесного хозяйств, рыболовства и рыбоводства» объясняется малым количеством работников сельского хозяйства, непосредственно занятых в ВЭД-14.

На следующем этапе планируются желаемые значения соответствующих элементов распределения итогового продукта, которые позволяют получить матрицу распределения итогового продукта  $Y$ .

$$Y - РДХТФ - РГ - Нек - \Delta Зап - (\Theta - И) = 0.$$

Далее, переходим к рассмотрению варианта 2.

## Вариант 2

В данном случае следует учесть, что коэффициенты прямых затрат, сформированные в приведенной ниже матрице  $A$ , представляют собой размер затрат на заработную плату, направляемую на конечное потребление, приходящихся на рубль выпуска продукта.

$$\begin{matrix} A_{29\ 1}, & A_{29\ 2} & \dots & A_{29\ 28} \\ A_{30\ 1}, & A_{30\ 2} & \dots & A_{30\ 28} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{37\ 1}, & A_{37\ 2} & \dots & A_{37\ 28} \end{matrix}$$

В связи с этим изменение данных коэффициентов при постоянном объеме производства может происходить по двум причинам:

- изменение заработной платы;
- изменение численности.

По этой причине базовый вариант 2 делится на два подварианта.

**Подвариант 1.** Изменение заработной платы при постоянной численности.

**Подвариант 2.** Изменение численности при постоянной заработной плате.

Из представленных подвариантов именно второй позволяет анализировать влияние изменения производительности труда на экономические процессы. При этом данные изменения могут быть обусловлены организационными или технологическими инновациями. Необходимо также отметить, что эта модель позволяет не только рассматривать изменение производительности труда в целом, что дает не слишком широкий набор информационных составляющих для анализа, но и анализировать влияние изменения численности какой-либо одной из групп занятий.

Для иллюстрации рассмотрим пример, когда в ВЭД-14 на 30 % уменьшается численность работников группы занятий 7 «квалифицированные рабочие промышленности, строительства и рабочие родственных профессий (за исключением работников, вошедших в основную группу 8)» при неизменных объемах производства ВЭД-1 – ВЭД-28 и заработной платы.

**Шаг 1.** Уменьшаем на 30 % численность работников группы занятий 7 из табл. 2. Данное действие влечет за собой изменение элемента  $L_{35\ 14}$ , который указывает сумму заработных плат всех работников группы 7 ВЭД-14 за год, направляемую на потребление, и элементов 35-го столбца матрицы  $L$ , в которых отражено конечное потребление и накопление работников указанной группы занятий. Снижение численности работников при неизменном размере заработной платы и постоянном объеме производства, что равнозначно повышению производительности труда, обуславливает экономию в 1 643 501 млн руб. В табл. 7 представлена стоимостная оценка вкладов в экономию средств в разрезе отдельных источников.

Таблица 7

Стоимостная оценка вкладов в экономию средств  
в разрезе отдельных источников, млн руб.

Table 7

Valuation of deposits in savings in terms of individual sources, million rubles

Показатели	Сумма
Изменение суммы заработной платы на потребление	1 076 548
Изменение суммы заработной платы на накопление	376 973
Изменение суммы взносов работодателей	189 979
Всего	1 643 501

Источники: разработано автором.

При условии, что объем производства остается неизменным, экономия в 1 643 501 млн руб. приводит к такому же увеличению прибыли.

**Шаг 2.** Вычисляем новые коэффициенты матрицы  $A$ , используя измененную матрицу  $L$ . Получившаяся матрица  $A$  позволяет определить новые (планово-прогнозные) значения объемов итогового продукта  $Y$  и конечного продукта  $Y_{\text{КП}}$  (табл. 8).

Таблица 8

Планово-прогнозные значения объемов итогового и конечного продуктов, млн руб.

Table 8

Planning-the forecasted values of volumes of the outcome and final products, million rubles

$\Sigma Y$ за 2014 г.	$\Sigma Y$ плана-прогноза	Изменение	$Y_{14}$ за 2014 г.	$Y_{14}$ плана-прогноза	Изменение	$Y_{\text{КП}14}$
855 571 234	855 971 571	400 337	25 222 219	25 228 190	5971	26 902 952

Источники: разработано автором.

Насколько уменьшение численности работников группы занятий 7 в ВЭД-14 сказывается на изменении итогового продукта, видно из данных, представленных в табл. 9.

Таблица 9

Изменение итогового продукта за счет уменьшения  
численности работников 7-й группы занятий ВЭД-14, млн руб.

Table 9

Change in the final product due to reduction of number  
of employees 7<sup>th</sup> group lessons TEA-14, million rubles

Номер ВЭД	У за 2014 г.	У плана-прогноза	Прирост У	Доля ВЭД в общем приросте У, %
1	3 468 287	3 551 036	82 749	10,65
2	-898 811	-896 814	1997	0,26
3	-110 254 035	-110 245 642	8393	1,08
4	37 403 969	37 645 025	241 055	31,01
5	3 834 778	3 862 670	27 891	3,59
6	-1 154 254	-1 140 403	13 850	1,78
7	4 804 922	4 806 479	1557	0,20
8	-5 625 906	-5 621 935	3971	0,51
9	82 015 007	82 049 508	34 501	4,44
10	12 344 405	12 377 002	32 597	4,19
11	-3054	-488	2567	0,33
12	3 939 780	3 943 982	4202	0,54
13	-10 131 353	-10 129 241	2112	0,27
14	25 222 219	25 228 190	5971	0,77
15	1 187 784	1 199 666	11 882	1,53
16	346 281	374 189	27 908	3,59
17	6 641 176	6 654 843	13 666	1,76
18	223 302	253 174	29 872	3,84
19	157 238 585	157 246 351	7767	1,00
20	148 617 731	148 627 692	9961	1,28
21	2 810 861	2 845 186	34 324	4,42
22	56 977 298	57 039 491	62 193	8,00
23	16 973 773	16 979 810	6038	0,78
24	17 508 656	17 559 308	50 652	6,52
25	31 616 303	31 622 912	6608	0,85
26	36 337 001	36 349 472	12 472	1,60
27	34 422 247	34 436 567	14 319	1,84
28	11 979 437	12 005 673	26 235	3,38
Всего	567 846 391	568 623 701	777 310	100,00

Источник: разработано автором.

Представленные в табл. 9 данные показывают, что общий прирост итогового продукта составил 777 310 млн руб. При этом более значительный вклад в изменение У одних ВЭД по сравнению с другими объясняется тем, что прирост У в данном варианте обусловлен снижением спроса ДХ (т. е. уменьшением промежуточных расходов) из-за уменьшения общей суммы заработных плат, вызванного, в свою очередь, снижением численности работников. Поэтому больше всего увеличиваются компоненты У, соответствующие тем ВЭД, спрос на продукцию которых со стороны ДХ наибольший.

### Вариант 3

Данный вариант применяется в том случае, когда реализуются технологические инновации, т. е. происходят технологические изменения, уменьшающие технологические коэффициенты левого верхнего квадранта (28×28) матрицы  $A$ . Таким образом, вариант 3 совместно с вариантом 2 применяется в случаях реализации организационных или технологических инноваций. Снова рассмотрим пример с инновационными изменениями в ВЭД-14. В этот раз проанализируем случай инноваций, которые вызывают уменьшение на 20 % потребности ВЭД-14 в продукции ВЭД-18 «производство и распределение электроэнергии, газа и воды», т. е. снижение коэффициента  $A_{18\ 14}$  матрицы  $A$  на 20 %. Дальнейшее рассмотрение будет вестись в предположении неизменности объемов производства ВЭД-14, цен, уровня зарплат и потребления ДХ.

**Шаг 1.** В матрице  $A$  уменьшаем на 20 % коэффициент  $A_{18\ 14}$ , оставляя неизменным объем выпуска. Из матрицы  $L$  видно, что это означает экономию ресурсов, поставляемых ВЭД-18 (см. табл. 11) на сумму 454 120 млн руб.

**Шаг 2.** При постоянных зарплатах и ценах указанное действие приводит к увеличению прибыли ВЭД-14, а поскольку потребление не повышается, это обуславливает увеличение накопления за счет прибыли (элемент  $L_{45\ 14}$ ). Таким образом, продукт ВЭД-18 на сумму 454 120 млн руб. остается невостребованным, и, следовательно, выпуск продуктов ВЭД-18 должен быть снижен на эту величину и пропорционально этому изменению должны быть уменьшены все затраты этого ВЭД, т. е. элементы столбца 18 матрицы  $L$ . Как и в предыдущем варианте, вычисляем новые коэффициенты матрицы  $A$ , используя измененную матрицу  $L$ . Получившаяся матрица  $A$  позволяет определить новые значения объемов итогового продукта  $Y$  и конечного продукта  $Y_{\text{КП}}$  (табл. 10).

Таблица 10

Планово-прогнозные значения объемов итогового и конечного продуктов, млн руб.

Table 10

Planning-the forecasted values of volumes of the outcome and final products, million rubles

$\Sigma Y$ за 2014 г.	$\Sigma Y$ плана-прогноза	Изменение	$Y_{14}$ за 2014 г.	$Y_{14}$ плана-прогноза	Изменение	$Y_{\text{КП}14}$
855 571 234	855 892 094	320 860	25 222 219	25 227 028	4809	26 902 952

Источники: разработано автором.

Насколько увеличение производительности ресурсов ВЭД-18 в ВЭД-14 сказывается на изменении итогового и конечного продуктов, представлено в табл. 11.

Таблица 11

Изменение итогового и конечного продуктов за счет повышения производительности ресурсов ВЭД-18 в ВЭД-14, млн руб.

Table 11

Change the outcome and final products by improving resource productivity TEA-18 in TEA-14, million rubles

Номер ВЭД	$Y$ за 2014 г.	$Y$ плана-прогноза	$Y_{\text{КП}}$ за 2014 г.	$Y_{\text{КП}}$ плана-прогноза	Прирост
1	3 468 287	3 471 394	26 761 764	26 764 871	3107
2	-898 811	-898 811	-336 602	-336 602	0
3	-110 254 035	-110 080 365	-107 891 458	-107 717 788	173 670
4	37 403 969	37 404 012	105 260 217	105 260 260	43
5	3 834 778	3 835 050	11 686 108	11 686 380	272
6	-1 154 254	-1 154 140	2 744 529	2 744 642	113
7	4 804 922	4 806 740	5 243 206	5 245 024	1818
8	-5 625 906	-5 625 739	-4 508 003	-4 507 836	167
9	82 015 007	82 018 298	91 726 821	91 730 112	3291
10	12 344 405	12 345 085	21 520 385	21 521 066	681

Окончание табл. 11  
Ending table 11

Номер ВЭД	У за 2014 г.	У плана-прогноза	У <sub>кп</sub> за 2014 г.	У <sub>кп</sub> плана-прогноза	Прирост
11	-3054	-2721,208389	719 408	719 741	333
12	3 939 780	3 940 157	5 122 628	5 123 005	377
13	-10 131 353	-10 129 795	-9 536 776	-9 535 218	1558
14	25 222 219	25 227 028	26 902 952	26 907 761	4809
15	1 187 784	1 188 835	4 532 541	4 533 592	1051
16	346 281	346 855	8 202 302	8 202 876	574
17	6 641 176	6 641 414	10 488 197	10 488 435	238
18	223 302	256 791	8 632 037	8 665 525	33 488
19	157 238 585	157 242 968	159 424 859	159 429 242	4383
20	148 617 731	148 618 206	151 421 595	151 422 069	474
21	2 810 861	2 811 070	12 473 070	12 473 279	209
22	56 977 298	56 978 208	78 719 547	78 720 457	910
23	16 973 773	16 982 386	18 673 395	18 682 008	8613
24	17 508 656	17 516 542	31 767 005	31 774 891	7886
25	31 616 303	31 616 303	33 476 572	33 476 572	0
26	36 337 001	36 337 181	39 847 703	39 847 883	180
27	34 422 247	34 422 283	38 453 102	38 453 138	36
28	11 979 437	11 981 046	19 364 618	19 366 227	1609
Всего	567 846 391	568 096 282	790 891 722	791 141 613	249 891

Источник: разработано автором.

Таким образом, при разработке базовых вариантов реализации прогнозных сценариев экономического развития Республики Беларусь на основе модифицированной модели межотраслевого баланса главными объектами прогнозирования и планирования являются ВЭД, планируемыми параметрами – объемы выпуска продуктов, размеры используемых ресурсов, в том числе рабочей силы, прибыль, цена ресурсов, в том числе заработная плата, объемы и цены конечного, итогового и промежуточного продуктов, размеры накопления и потребления, движение национального богатства, импорта и экспорта. На основе представленных базовых вариантов прогнозных сценариев экономического развития путем их различного сочетания разрабатываются направления трансформации НЭС.

### Библиографические ссылки

1. Короткевич А. И., Ланко Б. В., Шпарун Д. В. Моделирование национальной экономической системы Беларуси и направления ее трансформации // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экономика. 2017. № 1. С. 126–135.
2. Леонтьев В. В. Избранные произведения : в 3 т. / науч. ред., авт. вступ. ст. А. Г. Гранберг. М. : Экономика, 2006–2007. Т. 1 : Общеэкономические проблемы межотраслевого анализа. 2006.
3. Дондоков З. Б.-Д., Дырхеев К. П., Мунаев Л. А. и др. Межотраслевой анализ экономики Республики Бурятия на основе таблиц «Затраты – Выпуск» // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 28. С. 55–62.
4. Серебряков Г. Р., Узяков М. Н., Янговский А. А. Межотраслевая модель экономики Ивановской области // Пробл. прогнозирования. 2005. № 2. С. 64–74.
5. Bess R., Ambargis Z. Input – output models for impact analysis: suggestions for practitioners using RIMS II multipliers. Washington, D. C. : Bureau of Economic Analysis, 2011.
6. Bonfigli A., Chelli F. Assessing the behaviour of non-survey methods for constructing regional input – output tables through a Monte Carlo simulation // Econ. Syst. Res. 2008. Vol. 20 (3). P. 243–258.
7. Flegg A. T., Tohmo T. Regional input – output models and the FLQ formula: a case study of Finland // Reg. Stud. 2013. Vol. 47 (5). P. 703–721.

## References

1. Korotkevich A. I., Lapko B. V., Shparun D. V. Modeling of national economic system of Belarus and the direction of its transformation. *J. Belarus. State Univ. Economics*. 2017. No. 1. P. 126–135 (in Russ.).
2. Leontev V. V. [Selected works] : in 3 vol. Moscow : Ekonomika, 2006–2007. Vol. 1 : [Economic problems of inter-industrial analysis]. 2006 (in Russ.).
3. Dondokov Z. B.-D., Dyrheev K. P., Munaev L. A., et al. [Cross-sectoral analysis of economy of the Republic of Buryatia, on the basis of cost tables-issue]. *Reg. ekon.: teor. i praktika* [Reg. econ.: theory and practice]. 2014. No. 28. P. 55–62 (in Russ.).
4. Serebryakov G. R., Uzjakov M. N., Jantovskij A. A. Intersectoral model of Economics of Ivanovo oblast. *Probl. progn.* [Stud. russ. econ. dev.]. 2005. No. 2. P. 64–74 (in Russ.).
5. Bess R., Ambargis Z. Input – output models for impact analysis: suggestions for practitioners using RIMS II multipliers. Washington, D. C. : Bureau of Economic Analysis, 2011.
6. Bonfiglio A., Chelli F. Assessing the behaviour of non-survey methods for constructing regional input – output tables through a Monte Carlo simulation. *Econ. Syst. Res.* 2008. Vol. 20 (3). P. 243–258.
7. Flegg A. T., Tohmo T. Regional input – output models and the FLQ formula: a case study of Finland. *Reg. Stud.* 2013. Vol. 47 (5). P. 703–721.

*Статья поступила в редколлегию 14.09.2017.  
Received by editorial board 14.09.2017.*