

УДК 519.8

Горбачук В.М.
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник
відділу математичних методів дослідження операцій
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України

Дунаєвський М.С.
магістр, аспірант
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України

Сулейманов С.-Б.
магістр, аспірант
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України

ПОКВАРТАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЦІЛЬОВОЇ СТРУКТУРИ ЕКСПОРТУ ЗАПОРІЖЧИНИ У 2017–2018 РР.

АНОТАЦІЯ

На підставі даних 2017–2018 рр. визначено чотири кластери, а саме виробничі лідери Запоріжчини. Кластери охоплюють половину районів області. Більшість районів-лідерів потребує генерації первинних даних. Після генерації обчислювальних даних надано оцінки параметрів функцій Кобба–Дугласа. Досяжний експорт області на 33% перевищує спостережуваний.

Ключові слова: поквартальне оцінювання, економічна ефективність, райони Запоріжчини, цільова структура експорту, великі дані.

АННОТАЦИЯ

На основе данных 2017–2018 гг. определены четыре кластера, а именно производственные лидеры Запорожской области. Кластеры охватывают половину районов области. Большинство районов-лидеров требует генерации первичных данных. После генерации вычислительных данных предоставлены оценки параметров функций Кобба–Дугласа. Достижимый экспорт области на 33% превышает наблюдаемый.

Ключевые слова: поквартальное оценивание, экономическая эффективность, районы Запорожской области, целевая структура экспорта, большие данные.

ANNOTATION

The four clusters, namely production leaders of Zaporozhye region, are determined on the 2017–2018 data. The clusters cover a half of region districts. The majority of districts-leaders need raw data generation. The estimates of parameters for Cobb–Douglas production functions are found upon computational data generation. The attainable export of region exceeds the observed one by 33%.

Key words: quarterly estimation, economic efficiency, Zaporozhye region districts, target export structure, big data.

Постановка проблеми. Стійке економічне зростання України є актуальною, соціально та економічно значимою метою, що вимагає міждисциплінарних зусиль, насамперед застосування засобів інформаційної ери.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перевага запропонованої розробки [1] перед іншими полягає в динамічній високотехнологічній обробці великих обсягів нових оперативних даних, які систематично надходять з надійних джерел, та у відсутності обмежень, потрібних для застосування параметричних методів оцінювання. Подібна технологія обробки великих

даних (big data) може застосовуватися до інших масивів відкритих даних.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. За допомогою технології [1] можна оцінювати шляхи економічного зростання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є оцінювання сумарного економічного зростання районів Запорізької області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запорізька область утворена 10 січня 1939 р. шляхом поділу Дніпропетровської області. На 2018 р. Запоріжчина складається з 20 районів і 5 міст обласного значення, для яких наявні статистичні спостереження [2–6]. Запоріжчина має територію 27 183 км², посідаючи за цим показником 9 місце серед 27 регіонів України, випереджаючи такі відомі європейські держави, як Словенія (20 273 км²), Чорногорія (13 812 км²), Кіпр (9 251 км²), Люксембург (2 586 км²), Мальта (316 км²). Запоріжчина має наявне населення 1 923 тис. осіб (табл. 3), посідаючи за цим показником 10 місце серед регіонів України, випереджаючи такі європейські держави, як Естонія (1 315 тис.), Кіпр (876 тис.), Чорногорія (620 тис.), Люксембург (602 тис.), Мальта (425 тис.), Ісландія (331 тис.) Кожна згадана держава є членом Організації Північноатлантичного договору (North Atlantic Treaty Organization, NATO) і має значний експорт у 2017 р., а саме Словенія має 30,2 млрд. дол., Люксембург – 18,4 млрд. дол., Естонія – 14,0 млрд. дол., Ісландія – 4,6 млрд. дол., Кіпр – 2,9 млрд. дол., Мальта – 2,6 млрд. дол., Чорногорія – 0,4 млрд. дол. При цьому експорт Запоріжчини за кордони України у 2017 р. становив 3,0 млрд. дол. (табл. 7.1).

Для зростання експорту й виробництва Запоріжчини потрібно планомірним чином збільшувати обсяги виробничих факторів, а саме праці й капіталу. За рік від першого кварталу 2017 р. (2017:І) до 2018:І найбільше заробітна плата зросла у Пологівському районі (на 35%), а най-

Таблиця 1

Середньомісячна нарахована заробітна плата (wage) W_t (грн.) штатних працівників та обсяг праці (labor) $L_t = 3W_t$ (грн.) у кварталі t [2–6]

Район/Період	Середньомісячна зарплата W_t					Обсяг L_t				
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I
м. Запоріжжя	6371	7037	7461	7967	8 197	19113	21111	22383	23901	24591
м. Бердянськ	4831	5418	5581	5638	5721	14493	16254	16743	16914	17163
м. Енергодар	11269	10571	10871	13580	14194	33807	31713	32613	40740	42582
м. Мелітополь	4848	5393	5653	5859	6111	14544	16179	16959	17577	18333
м. Токмак	4631	5173	5720	6033	5832	13893	15519	17160	18099	17496
Бердянський	4418	5098	5342	5427	4781	13254	15294	16026	16281	14343
Більмацький	4261	4940	5395	5097	5443	12783	14820	16185	15291	16329
Василівський	6705	7374	8293	8508	8415	20115	22122	24879	25524	25245
Великобілозерський	4386	4982	5886	5607	5457	13158	14946	17658	16821	16371
Веселівський	4176	4460	4828	5469	4659	12528	13380	14484	16407	13977
Вільнянський	5068	5743	6043	6549	6014	15204	17229	18129	19647	18042
Гуляйпільський	4529	4885	6096	5333	5914	13587	14655	18288	15999	17742
Запорізький	4978	5585	6439	7408	6150	14934	16755	19317	22224	18450
К.-Дніпровський	4604	5046	5045	5344	5677	13812	15138	15135	16032	17031
Мелітопольський	4476	5052	5308	5217	5544	13428	15156	15924	15651	16632
Михайлівський	4200	4492	5029	5594	5013	12600	13476	15087	16782	15039
Новомиколаївський	5068	5690	5615	6181	6337	15204	17070	16845	18543	19011
Оріхівський	4204	4533	5101	5496	5194	12612	13599	15303	16488	15582
Пологівський	5266	5722	6591	6783	7132	15798	17166	19773	20349	21396
Приазовський	4476	4497	4931	4761	5296	13428	13491	14793	14283	15888
Приморський	4471	4591	5063	5042	4961	13413	13773	15189	15126	14883
Розівський	4920	5627	7189	5142	6119	14760	16881	21567	15426	18357
Токмацький	4878	5125	5456	5884	6446	14634	15375	16368	17652	19338
Чернігівський	4142	4735	5077	5303	5396	12426	14205	15231	15909	16188
Якимівський	4345	4878	4811	5242	5259	13035	14634	14433	15726	15777

менше – у Бердянському районі (на 8%) (табл. 1). Поквартальні значення капітальних інвестицій у районах виявляли істотні коливання (табл. 2) [7]. За фактичної відсутності саморегуляції обсягів виробничих факторів через сучасні фінансові ринки та інструменти виникають питання обґрунтованості змін таких факторів. Для відповіді на ці питання треба враховувати виробництво сфери послуг (табл. 3) та промисловості (табл. 4).

У табл. 4 для Більмацького, Веселівського, Пологівського, Приазовського, Токмацького районів курсивом виділено квартальні оцінки I_t , як середньоквартальні величини, що відповідають спостережуваним обсягам I_u з найбільшим значенням u , а також результуючі оцінки I_u . Для нечисленних Великобілозерського і Розівського районів обсяг промислової продукції не вимірювався, а для Бердянського, Василівського, Кам'янсько-Дніпровського, Михайлівського, Новомиколаївського, Чернігівського районів дані I_u не оприлюднювалися з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про державну статистику» щодо конфіденційності статистичної інформації.

Вищезазначені 8 районів формують низку районів, для яких з урахуванням даних решти районів та агрегованих даних Запоріжчини обчислено сумарну кількість n_t наявного населення (табл. 3), сумарний обсяг s_t реалізованих нефінансових послуг (табл. 3), сумарний обсяг i_u реалізованої промислової продукції за період 2017_у (табл. 4), сумарний обсяг i_t реалізованої промислової (industrial) продукції за квартал t (табл. 4). Для кожного з цих районів визначаються оцінки $I_u = \frac{i_u N_t}{n_t}$, $I_t = \frac{i_t N_t}{n_t}$, виділені курсивом у табл. 4. Кроки побудови табл. 1–4 називають генерацією первинних даних.

Для генерації обчислювальних даних ефективності слід знайти квартальні значення обсягу $\gamma_t = \frac{S_t + I_t}{N_t}$ реалізованих нефінансових послуг і реалізованої промислової продукції (yield) на душу населення, а також обсягу $K_t = \frac{C_t}{N_t}$ капітальних інвестицій на душу населення (табл. 5).

Маючи для кожного кварталу t 25 районних спостережень K_{jt} для обсягу K_t (грн.) капітальних інвестицій на душу населення, 25 район-

Таблиця 2

Освоєно (використано) капітальних інвестицій $C_u = \sum_{i=1}^u C_i$ (тис. грн.)
за період 2017_и перших и = I, II, III, IV кварталів року [2–6] й обсяг C_t (тис. грн.)
капітальних (capital) інвестицій за квартал t

Район/Період	Освоєно інвестицій C_u за період				Капітальні інвестиції C_t			
	2017:I	2017_II	2017_III	2017_IV	2018:I	2017:II	2017:III	2017:IV
м. Запоріжжя	1825373	4450504	6737053	9879190	1574297	2625131	2286549	3142137
м. Бердянськ	51451	171679	317589	501901	77344	120228	145910	184312
м. Енергодар	4949	24955	44538	55595	10165	20006	19583	11057
м. Мелітополь	53862	126493	244786	413797	50558	72631	118293	169011
м. Токмак	5913	96667	297209	366783	108561	90754	200542	69574
Бердянський	24688	95509	171565	240339	44419	70821	76056	68774
Більмацький	42729	64392	102927	144294	35475	21663	38535	41367
Василівський	116091	220572	393170	773339	228102	104481	172598	380169
Великоболозерський	18870	40198	59905	71885	10918	21328	19707	11980
Веселівський	19264	35931	52462	76275	7495	16667	16531	23813
Вільнянський	45043	75749	108252	159229	31175	30706	32503	50977
Гуляйпільський	16491	57482	118528	177471	50171	40991	61046	58943
Запорізький	16902	46866	81488	158917	36279	29964	34622	77429
К-Дніпровський	23055	84602	130063	203380	36432	61547	45461	73317
Мелітопольський	37279	94260	147602	224158	40170	56981	53342	76556
Михайлівський	25678	73037	126080	205409	13790	47359	53043	79329
Новомиколаївський	19231	66499	91406	125600	8052	47268	24907	34194
Оріхівський	60478	108125	157406	261264	45688	47647	49281	103858
Пологівський	63630	119939	229400	327641	99174	56309	109461	98241
Приазовський	37940	97064	156293	207324	14560	59124	59229	51031
Приморський	20771	47424	70965	101823	13091	26653	23541	30858
Розівський	9967	26657	40726	48707	3174	16690	14069	7981
Токмацький	21915	40914	65077	91736	13137	18999	24163	26659
Чернігівський	11115	56555	105646	128433	11196	45440	49091	22787
Якимівський	25084	69713	90371	125110	8666	44629	20658	34739

них спостережень L_j для середнього обсягу L_t (грн.) праці штатного працівника (обсягів факторів виробництва), а також 25 районних спостережень Y_j для обсягу Y_t (грн.) реалізованих нефінансових послуг і реалізованої промислової продукції на душу населення (обсягу виробництва), $j = 1, \dots, 25$, можемо оцінювати значення параметрів a, b, c виробничої функції Кобба–Дугласа $Y_t = (e)^c (K_t)^a (L_t)^b$, де e – основа натуральних логарифмів. Дослідження такої функції у 1928 р. запропонували Пол Дуглас (Paul Douglas, 1892–1976 рр.), який був сенатором США у 1949–1967 рр., і Чарльз Кобб (Charles Cobb, 1875–1949 рр.), який був професором коледжу Амхерст (Amherst) штату Массачусетс.

У табл. 6.1, 6.2 наведено оцінки a, b, c параметрів функції лінійної регресії $\ln Y_t = a \ln K_t + b \ln L_t + c$, знайдені за допомогою MS Excel. Якщо в кварталі t для району k має місце $\ln Y_{tk} = a \ln K_{tk} + b \ln L_{tk} + c + R_{tk}$ з додатним залишком (residual) $R_{tk} > 0$, то це означає, що цей район виробляє більший обсяг Y_{tk} реалізова-

них нефінансових послуг і реалізованої промислової продукції на душу населення, ніж це передбачається теоретично з огляду на дані обсягів факторів виробництва K_k і L_k , іншими словами, цей район виявляє економічну ефективність, які вище за передбачену. Аналогічно при $R_k > R_l$ район k має вищу економічну ефективність, ніж район l . У табл. 6.1, 6.2 жирним виділено значення, які вищі відповідного середнього.

За економічною ефективністю стабільними лідерами є такі 4 кластери:

- 1) суміжні м. Запоріжжя, Запорізький, Кам'янсько-Дніпровський, Великоберезівський, Вільнянський і Новомиколаївський райони;
- 2) суміжні м. Бердянськ, Бердянський, Чернігівський і Пологівський райони;
- 3) сусідні м. Мелітополь і Приазовський район;
- 4) Михайлівський район.

Для 8 серед 13 зазначених районів дані табл. 4 генерувалися. Пологівський і Вільнянський райони, м. Запоріжжя і м. Бердянськ були серед лідерів у 2016 р. [1].

Таблиця 3

Чисельність N_t (осіб) наявного населення на кінець кварталу t й обсяг S_t (тис. грн.) реалізованих нефінансових послуг (services) у кварталі t [2–6]

Район/Період	Наявне населення N_t					Обсяг S_t послуг				
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I
м. Запоріжжя	748984	746935	746629	745432	743636	1895314	2049170	2340158	2380422	2622367
м. Бердянськ	115855	115415	115067	114787	114532	210991	357668	415564	373765	221039
м. Енергодар	54220	54034	53865	53842	53776	43847	43594	47418	56910	50325
м. Мелітополь	154684	154286	154204	153992	153698	68825	86419	101942	89012	104718
м. Токмак	31749	31637	31478	31417	31328	8766	13298	16726	15853	10388
Бердянський	25133	25055	25005	24939	24877	455	1264	2364	559	596
Більмацький	22029	21941	21818	21758	21648	1720	1634	5134	1374	1241
Василівський	63386	63163	62917	62726	62585	10504	11497	15910	13311	11967
Великоблгородський	7937	7911	7891	7879	7854	192	215	168	367	68
Веселівський	21480	21412	21335	21303	21232	3014	3600	3348	4149	4084
Вільнянський	47101	46959	46853	46750	46621	10583	12810	18576	16417	10883
Гуляйпільський	26655	26543	26413	26328	26207	7775	6547	3691	4996	7152
Запорізький	57303	57136	56972	56925	56856	12486	20906	21568	20377	13586
К-Дніпровський	40027	39895	39697	39577	39449	3846	4484	4230	4455	2934
Мелітопольський	49308	49206	49073	49008	48931	10255	7419	18321	13090	2870
Михайлівський	28872	28759	28608	28542	28464	709	937	874	1089	853
Новомиколаївський	15836	15768	15687	15644	15568	2844	2371	2974	1571	2980
Оріхівський	45617	45484	45338	45214	45085	5277	6880	16689	17703	11510
Пологівський	40018	39935	39808	39664	39564	26316	22847	25784	24443	29251
Приазовський	27232	27155	27060	26973	26892	8540	10017	9897	13497	13384
Приморський	29939	29840	29745	29635	29553	8050	34419	69594	3568	6317
Розівський	8764	8727	8704	8653	8612	327	499	630	837	495
Токмацький	22327	22272	22173	22076	21995	250	260	324	470	294
Чернігівський	17064	16991	16929	16822	16755	784	1136	976	1613	848
Якимівський	33528	33441	33342	33285	33181	3240	14721	31688	6448	3101
Ряд районів	207019	206269	205438	204782	204164	19660	22403	28125	23801	20741
Обласні організації					411233	308916	331585	313059	297913	

При суттєвих коефіцієнтах детермінації вплив (на $\ln Y_t$) фактору праці (який вимірюється значенням параметра b) є значно більшим, ніж вплив фактору капіталу (який вимірюється значенням параметра a); вплив решти факторів (який вимірюється значенням параметра c) є негативним. Сумарна віддача ($a + b$) істотно перевищує 1, що свідчить про збільшувану віддачу від масштабу, а особливо від масштабу праці Запоріжчини. Покращенню ролі капіталу та решти виробничих факторів сприятиме всебічний розвиток фінансово-економічних послуг і ринків [7], інтегрованих за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій у світовий ринок і світову торгівлю. Збільшення обсягів виробничих факторів не означає зростання ефективності.

Згідно з даними Міжнародного центру торгівлі [8] загальний світовий експорт істотно знижувався за основними групами товарів (відповідно до класифікації Гармонізованої системи [9]) з 2014 р. У табл. 7.1, 7.2, 7.3 наведено значення W_m світового (world) експорту для кожної групи

m товарів, а групи впорядковані за рівнем експорту 2017 р., де групі 0 відповідає сумарний експорт $\sum_{m=1}^{99} W_m$. Квартальний експорт (export) E_m Запоріжчини виявляє високу мінливість. Оскільки максимальний експорт $M_m = \max_t E_m$ є досяжним, то досяжним є річний експорт $4 M_m$ групи m , а сумарний річний експорт $M = 4 \sum_{m=1}^{99} M_m = 4,0$ млрд. дол., що на 33% перевищує експорт $E_{IV0} = \sum_{m=1}^{99} E_{IVm}$ Запоріжчини у 2017 р. (період $T=2017_IV$) і задає досяжну структуру експорту. У цільовій структурі експорту значення M_m ненульові для індексів m , що дорівнюють 47 (маса з деревини або інших волокнистих целюлозних матеріалів; папір або картон, одержані з відходів та макулатури), 24 (тютюн і промислові замінники тютюну), 60 (трикотажні полотна), 41 (шкура необроблені (крім натурального та штучного хутра) і шкура вичинена), 79 (цинк і вироби з нього).

Висновки. Незважаючи на високий наявний потенціал, Запоріжчина має можливості подальшого зростання з використанням сучасних технологій.

Таблиця 4

Обсяг $I_u = \sum_{t=1}^u I_t$ (тис. грн.) реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) без ПДВ та акцизу за період 2017_у перших $u = I, II, III, IV$ кварталів року [2–6] й обсяг I_t (тис. грн.) реалізованої промислової продукції за квартал t

Район/Період	Обсяг I_u промислової продукції				Обсяг I_t промислової продукції			
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:II	2017:III	2017:IV
м. Запоріжжя	34838766	67452711	98664901	138826983	40916395	32613945	31212189	40162083
м. Бердянськ	869439	1917588	3451111	4655428	937862	1048149	1533524	1204316
м. Енергодар	6123863	12530406	18450813	24694349	7902891	6406543	5920407	6243536
м. Мелітополь	1112436	2042295	2961254	4012242	1254335	929859	918959	1050988
м. Токмак	69489	113448	178068	275340	95184	43959	64620	97272
Бердянський	159290	269153	383442	536824	166534	109863	114289	153383
Більмацький	22321	44641	66962	22321	5529	22321	22321	22321
Василівський	401732	678527	964807	1350209	418961	276794	286280	385402
Великобілозерський	50304	84984	121005	169599	52577	34680	36022	48594
Веселівський	7411	28273	62336	83115	20779	20863	34063	20779
Вільнянський	534235	943908	1272435	1812126	642828	409672	328527	539691
Гуляйпільський	5609	9234	12749	18481	7445	3625	3515	5732
Запорізький	469487	801575	1243343	1839438	433085	332089	441768	596095
К.-Дніпровський	253686	428571	608738	851915	264083	174885	180167	243177
Мелітопольський	75471	177987	272165	356116	70520	102517	94177	83952
Михайлівський	182987	308943	438692	614381	190546	125956	129749	175689
Новомиколаївський	100367	169387	240554	336745	104217	69021	71167	96191
Оріхівський	89749	184249	302993	400850	90026	94499	118745	97856
Пологівський	932568	1939804	2656841	3542455	885614	1007237	717037	885614
Приазовський	645054	1290109	1935163	2580217	645054	645054	645054	645054
Приморський	4364	11889	20112	26057	5091	7525	8223	5945
Розівський	55545	93750	133472	186260	57651	38204	39723	52788
Токмацький	57430	114859	172289	203998	38111	57430	57430	31709
Чернігівський	108149	182525	259599	362102	112163	74376	77074	102503
Якимівський	10650	14178	21927	23879	10611	3528	7749	1953
Низка районів	1312060	2215839	3150309	4408035	1366731	903779	934470	1257726
Запоріжчина	47180400	91832992	134895769	187781428	55328091	44652593	43062777	52885659

Таблиця 5

Обсяг Y_t (грн.) реалізованих нефінансових послуг і реалізованої промислової продукції на душу (наявного) населення, обсяг K_t (грн.) капітальних інвестицій на душу населення за квартал t

Район/Період	Обсяг Y_t на душу населення					Обсяг K_t на душу населення				
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I
м. Запоріжжя	49045	46407	44938	57071	58548	2102	3515	3062	4215	2117
м. Бердянськ	9326	12181	16939	13748	10119	668	1042	1268	1606	675
м. Енергодар	113753	119372	110792	117017	147895	187	370	364	205	189
м. Мелітополь	7637	6587	6620	7403	8842	327	471	767	1098	329
м. Токмак	2465	1810	2584	3601	3370	3419	2869	6371	2215	3465
Бердянський	6356	4435	4665	6173	6718	1767	2827	3042	2758	1786
Більмацький	1091	1092	1258	1089	313	1610	987	1766	1901	1639
Василівський	6504	4564	4803	6356	6885	3599	1654	2743	6061	3645
Великобілозерський	6362	4411	4586	6214	6703	1376	2696	2497	1520	1390
Веселівський	485	1142	1753	1170	1171	349	778	775	1118	353
Вільнянський	11567	8997	7408	11895	14022	662	654	694	1090	669
Гуляйпільський	502	383	273	407	557	1882	1544	2311	2239	1914
Запорізький	8411	6178	8133	10830	7856	633	524	608	1360	638
К.-Дніпровський	6434	4496	4645	6257	6769	910	1543	1145	1853	924

(Закінчення таблиці 5)

Район/Період	Обсяг Y_t на душу населення					Обсяг K_t на душу населення				
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I
Мелітопольський	1739	2234	2292	1980	1500	815	1158	1087	1562	821
Михайлівський	6362	4412	4566	6194	6724	478	1647	1854	2779	484
Новомиколаївський	6517	4528	4726	6249	6886	508	2998	1588	2186	517
Оріхівський	2083	2229	2987	2556	2252	1002	1048	1087	2297	1013
Пологівський	23961	25794	18660	22944	23124	2478	1410	2750	2477	2507
Приазовський	24001	24123	24204	24415	24485	535	2177	2189	1892	541
Приморський	415	1406	2616	321	386	437	893	791	1041	443
Розівський	6375	4435	4636	6197	6752	362	1912	1616	922	369
Токмацький	2583	2590	2605	1458	1746	588	853	1090	1208	597
Чернігівський	6384	4444	4610	6189	6745	656	2674	2900	1355	668
Якимівський	414	546	1183	252	413	258	1335	620	1044	261

Таблиця 6.1

Значення оцінок параметрів a , b , c функції Кобба–Дугласа $Y_t = (e)^c (K_t)^a (L_t)^b$ та їхніх похибок, залишків R_y регресії, множинного коефіцієнта детермінації R^2 для кварталу t

Район/Період	ln K	ln L	ln Y	R_y	ln K	ln L	ln Y	R_y
	2017:I	2017:I	2017:I	2017:I	2017:II	2017:II	2017:II	2017:II
м. Запоріжжя	7,65	9,86	10,80	1,03	8,16	9,96	10,75	0,86
м. Бердянськ	6,50	9,58	9,14	0,77	6,95	9,70	9,41	0,99
м. Енергодар	5,23	10,43	11,64	-0,34	5,91	10,36	11,69	0,29
м. Мелітополь	5,79	9,58	8,94	0,65	6,15	9,69	8,79	0,55
м. Токмак	8,14	9,54	7,81	-0,61	7,96	9,65	7,50	-0,88
Бердянський	7,48	9,49	8,76	0,65	7,95	9,64	8,40	0,08
Більмацький	7,38	9,46	7,00	-0,94	6,90	9,60	7,00	-0,97
Василівський	8,19	9,91	8,78	-1,30	7,41	10,00	8,43	-1,54
Великобілозерський	7,23	9,48	8,76	0,71	7,90	9,61	8,39	0,20
Веселівський	5,85	9,44	6,18	-1,45	6,66	9,50	7,04	-0,40
Вільнянський	6,50	9,63	9,36	0,77	6,48	9,75	9,10	0,50
Гуляйпільський	7,54	9,52	6,22	-2,01	7,34	9,59	5,95	-2,05
Запорізький	6,45	9,61	9,04	0,54	6,26	9,73	8,73	0,30
К.-Дніпровський	6,81	9,53	8,77	0,57	7,34	9,62	8,41	0,26
Мелітопольський	6,70	9,51	7,46	-0,60	7,05	9,63	7,71	-0,39
Михайлівський	6,17	9,44	8,76	1,06	7,41	9,51	8,39	0,78
Новомиколаївський	6,23	9,63	8,78	0,23	8,01	9,75	8,42	-0,43
Оріхівський	6,91	9,44	7,64	-0,17	6,95	9,52	7,71	0,14
Пологівський	7,82	9,67	10,08	1,14	7,25	9,75	10,16	1,43
Приазовський	6,28	9,51	10,09	2,08	7,69	9,51	10,09	2,42
Приморський	6,08	9,50	6,03	-1,94	6,79	9,53	7,25	-0,35
Розівський	5,89	9,60	8,76	0,39	7,56	9,73	8,40	-0,31
Токмацький	6,38	9,59	7,86	-0,54	6,75	9,64	7,86	-0,26
Чернігівський	6,49	9,43	8,76	1,08	7,89	9,56	8,40	0,45
Якимівський	5,55	9,48	6,03	-1,74	7,20	9,59	6,30	-1,66
Середнє	6,69	9,59	8,46	0,00	7,20	9,69	8,41	0,00
Параметр	a	b	c	R2	a	b	c	R2
Оцінка	0,14	4,47	-35,36	0,65	0,19	4,75	-38,92	0,67
Похибка	0,29	1,12	11,08		0,35	1,14	11,86	

Таблиця 6.2

Значення оцінок параметрів a , b , c функції Кобба–Дугласа $Y_t = (e)^c(K_t)^a(L_t)^b$ та їхніх похибок, залишків R_y регресії, множинного коефіцієнта детермінації R^2 для кварталу t

Район/Період	ln K	ln L	ln Y	R_y	ln K	ln L	ln Y	R_y	ln K	ln L	ln Y	R_y
	2017:III	2017:III	2017:III	2017:III	2017:IV	2017:IV	2017:IV	2017:IV	2018:I	2018:I	2018:I	2018:I
м. Запоріжжя	8,03	10,02	10,71	1,42	8,35	10,08	10,95	0,98	7,66	10,11	10,98	1,24
м. Бердянськ	7,15	9,73	9,74	1,36	7,38	9,74	9,53	1,33	6,52	9,75	9,22	0,95
м. Енергодар	5,90	10,39	11,62	0+,74	5,32	10,61	11,67	0,17	5,24	10,66	11,90	-0,20
м. Мелітополь	6,64	9,74	8,80	0,32	7,00	9,77	8,91	0,64	5,80	9,82	9,09	0,51
м. Токмак	8,76	9,75	7,86	-0,41	7,70	9,80	8,19	-0,40	8,15	9,77	8,12	-0,18
Бердянський	8,02	9,68	8,45	0,34	7,92	9,70	8,73	0,55	7,49	9,57	8,81	1,31
Більмацький	7,48	9,69	7,14	-1,08	7,55	9,64	6,99	-0,81	7,40	9,70	5,75	-2,30
Василівський	7,92	10,12	8,48	-1,20	8,71	10,15	8,76	-1,60	8,20	10,14	8,84	-1,00
Великоблгородський	7,82	9,78	8,43	-0,05	7,33	9,73	8,73	0,57	7,24	9,70	8,81	0,75
Веселівський	6,65	9,58	7,47	-0,45	7,02	9,71	7,06	-0,91	5,87	9,55	7,07	-0,37
Вільнянський	6,54	9,81	8,91	0,18	6,99	9,89	9,38	0,63	6,51	9,80	9,55	1,06
Гуляйпільський	7,75	9,81	5,61	-3,00	7,71	9,68	6,01	-2,04	7,56	9,78	6,32	-2,06
Запорізький	6,41	9,87	9,00	0,04	7,22	10,01	9,29	-0,06	6,46	9,82	8,97	0,39
К-Дніпровський	7,04	9,62	8,44	0,41	7,52	9,68	8,74	0,74	6,83	9,74	8,82	0,59
Мелітопольський	6,99	9,68	7,74	-0,48	7,35	9,66	7,59	-0,26	6,71	9,72	7,31	-0,83
Михайлівський	7,53	9,62	8,43	0,47	7,93	9,73	8,73	0,42	6,18	9,62	8,81	1,08
Новомиколаївський	7,37	9,73	8,46	0,09	7,69	9,83	8,74	0,05	6,25	9,85	8,84	0,13
Оріхівський	6,99	9,64	8,00	-0,07	7,74	9,71	7,85	-0,34	6,92	9,65	7,72	-0,14
Пологівський	7,92	9,89	9,83	0,97	7,81	9,92	10,04	0,91	7,83	9,97	10,05	0,89
Приазовський	7,69	9,60	10,09	2,22	7,55	9,57	10,10	2,60	6,29	9,67	10,11	2,14
Приморський	6,67	9,63	7,87	-0,22	6,95	9,62	5,77	-1,83	6,09	9,61	5,96	-1,74
Розівський	7,39	9,98	8,44	-0,80	6,83	9,64	8,73	1,08	5,91	9,82	8,82	0,24
Токмацький	6,99	9,70	7,87	-0,45	7,10	9,78	7,28	-1,03	6,39	9,87	7,47	-1,31
Чернігівський	7,97	9,63	8,44	0,50	7,21	9,67	8,73	0,84	6,50	9,69	8,82	0,78
Якимівський	6,43	9,58	7,08	-0,86	6,95	9,66	5,53	-2,24	5,57	9,67	6,02	-1,93
Середнє	7,28	9,77	8,52	0,00	7,39	9,80	8,48	0,00	6,70	9,80	8,49	0,00
Параметр	a	b	c	R2	a	b	c	R2	A	b	c	R2
Оцінка	-0,12	3,53	-25,06	0,56	0,27	4,37	-36,36	0,63	-0,03	4,17	-32,20	0,63
Похибка	0,33	1,14	11,60		0,41	1,15	12,43		0,31	1,10	11,01	

Таблиця 7.1

Експорт $E_{um} = \sum_{i=1}^u E_m$ і максимальний квартальний експорт M_m (тис. дол.) Запоріжчини за групами $m = 0, \dots, 99$ за період 2017_у перших $u = I, II, III, IV$ кварталів року [2–6], світовий експорт W_m (млрд. дол.) за 2017 р. [8]

m/T	Сумарний експорт E_{um}				Експорт E_m				M_m	$4 M_m$	W_m
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:II	2017:III	2017:IV	Квартал	Рік	2017
0	668431	1422016	2122696	2980925	830371	753585	700680	858229	858229	3432915	17581
85	19593	46628	73663	105796	31420	27035	27035	32133	32133	128533	2566
84	102650	198646	259954	445772	92197	95996	61308	185818	185818	743274	2082
27	7179	16863	27265	37901	12530	9685	10402	10636	12530	50118	1954
87	2948	7556	11682	16034	6063	4608	4126	4352	6063	24253	1440
71									0	0	636
39	713	2477	4270	6137	1176	1765	1793	1867	1867	7468	595
90	255	629	7339	9509	379	374	6710	2170	6710	26840	577
30		19	19	19	12	19	0	0	19	75	534
29	1565	2918	3666	4871	728	1353	748	1206	1565	6260	381
72	356006	753342	1132451	1521285	471635	397337	379109	388834	471635	1886538	372
88	75	4379	4612	4730	62	4304	233	118	4304	17215	327
99			608	608			608	0	608	2432	321
73	3680	7908	11476	16647	4025	4228	3568	5170	5170	20682	283
26	21087	46236	61787	78112	20251	25149	15551	16325	25149	100594	259
94	396	1030	1854	3596	622	634	823	1743	1743	6970	243
62	27	27	27	28	0	128	162	14	162	649	228
61	93	155	317	331	74	15058	8724	7058	15058	60234	226
38	7676	15151	23875	30933	9132	7475	8724	7058	9132	36528	189
40	1935	3403	4334	5617	1406	1467	931	1283	1935	7740	185
76	1384	2736	4041	6158	1924	1352	1305	2117	2117	8468	177
48	104	177	270	453	48	74	93	183	183	732	162
74	17775	38201	53029	75083	29696	20426	14827	22054	29696	118785	147
64	1254	2062	3004	4113	911	808	942	1109	1254	5017	144
44	133	258	463	708	380	125	204	246	380	1520	136
89			281	281			281	0	281	1124	135
33	13	32	57	108	5	19	25	50	50	201	128
2	3410	7824	14501	20883	2004	4414	6677	6382	6677	26709	125
3	74	220	598	1093	685	146	379	495	685	2740	119
95	44	83	196	366	137	39	112	171	171	682	116
8		775	1004	1015	3	775	229	11	775	3101	116
22	1076	3732	6419	8097	1688	2656	2687	1678	2687	10747	115
28	8931	19361	30501	43206	12752	10431	11140	12705	12752	51008	112
10	28190	67670	127571	186132	41138	39479	59901	58561	59901	239606	103
15	36293	74588	108514	148891	40425	38294	33927	40377	40425	161700	99
12	1786	2293	7019	11830	806	507	4726	4811	4811	19245	98
4	667	2116	4286	6887	944	1449	2171	2601	2601	10403	85
32	38	272	491	1070	676	234	219	579	676	2705	80
42		0	1	3	0	0	1	2	2	8	78

Таблиця 7.2

Експорт $E_{um} = \sum_{i=1}^u E_m$ і максимальний квартальний експорт M_m (тис. дол.) Запоріжчини за групами $m = 1, \dots, 99$ за період 2017_у перших $u = I, II, III, IV$ кварталів року [2–6], світовий експорт W_m (млрд. дол.) за 2017 р. [8]

m/T	Сумарний експорт E_{um}				Експорт E_m				M_m	$4 M_m$	W_m
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:II	2017:III	2017:IV	Квартал	Рік	2017
7	1223	7079	15244	18396	3094	5856	8165	3153	8165	32659	72
70	15	89	114	135	9	74	25	21	74	296	72
19	1648	3188	5672	7713	1804	1540	2484	2041	2484	9937	71
23	13517	28272	33443	45641	15220	14755	5170	12198	15220	60879	70
21	138	336	582	821	154	199	246	239	246	984	69
83	49	309	472	595	129	260	163	123	260	1040	67
82	67	201	346	494	189	134	145	148	189	758	65
63	2	4	7	19	26	25	0	1	26	104	63
20	27	65	83	130	12	38	18	47	47	186	62
34	81	148	259	601	123	66	111	342	342	1368	59
52			1	1			1	0	1	4	56
69	2785	4933	7946	10973	1848	2148	3013	3027	3027	12109	53
9	19	82	124	174	105	63	42	50	105	418	52
96	2	8	36	41	2	7	28	5	28	112	51
68	1070	2480	3972	5242	1161	1410	1492	1270	1492	5968	51
31	160	369	520	840	169	209	151	320	320	1281	51
91	0	17	22	24	2	17	6	2	17	67	50
18	344	819	1189	1645	401	475	370	456	475	1898	49
16	43	72	105	145	69	29	33	40	69	275	49
47									0	0	48
17	19	50	61	90	39	32	10	30	39	157	48
54			2	2	10		2	0	10	40	47
25	1554	6093	7569	11676	1048	4539	1476	4108	4539	18156	42
24									0	0	42
86	118	253	341	399	100	135	88	58	135	540	37
49	403	631	1043	1383	439	228	413	340	439	1755	37
55			2	2			2	0	2	6	36
60									0	0	35
35	437	1617	2779	3559	445	1181	1162	780	1181	4724	29
97	19	32	63	81	32	13	31	19	32	126	28
41									0	0	26
59	66	97	135	170	30	31	38	34	66	265	25
56	25	41	70	80	5	17	29	10	29	114	25
1	121	533	791	1272	11	412	258	481	481	1924	22
6	32	57	89	241	68	25	32	152	152	608	21
75	1039	1957	2321	2997	581	918	364	676	1039	4157	20
81	15906	31675	44818	59430	16653	15769	13144	14612	16653	66610	20
79									0	0	19
11	342	522	754	1085	386	181	232	330	386	1543	18

Таблиця 7.3

Експорт $E_{um} = \sum_{i=1}^u E_m$ і максимальний квартальний експорт M_m (тис. дол.) Запоріжчини за групами $m = 1, \dots, 99$ за період 2017_у перших $u = I, II, III, IV$ кварталів року [2–6], світовий експорт W_m (млрд. дол.) за 2017 р. [8]

m/T	Сумарний експорт E_{um}				Експорт E_m				M_m	$4 M_m$	W_m
	2017:I	2017:II	2017:III	2017:IV	2018:I	2017:II	2017:III	2017:IV	Квартал	Рік	2017
57									0	0	15
93									0	0	15
37									0	0	15
51									0	0	13
58					0				0	2	12
5	34	66	90	171	69	33	23	81	81	326	10
65	1	2	3	3	0	1	1	1	1	5	9
43									0	0	9
78		0	0	0		0	0	0	0	1	9
67									0	0	8
13									0	0	7
92									0	0	6
80									0	0	6
36			5	26			5	21	21	84	4
53									0	0	4
66				21			0	21	21	82	3
46				10			0	10	10	41	2
50									0	0	2
45	2	5	8	698	9	3	3	690	690	2760	2
14	76	148	170	304	9	72	22	134	134	537	1
M										4025812	

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Горбачук В.М., Неботов П.Г., Новодережкін В.І. Поквартальне оцінювання порівняльної економічної ефективності у містах і районах Запоріжчини за 2016 р. Економічний розвиток держави, регіонів, підприємств і підприємництва: проблеми та перспективи. Запоріжжя: Запорізька державна інженерна академія, 2017. С. 178–182.
- Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–квітень 2017 року. Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2017. 106 с.
- Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–липень 2017 року. Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2017. 98 с.
- Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–жовтень 2017 року. Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2017. 100 с.
- Соціально-економічне становище Запорізької області за січень 2018 року. Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2018. 97 с.
- Соціально-економічне становище Запорізької області за січень–квітень 2018 року. Запоріжжя: Головне управління статистики у Запорізькій області, 2018. 98 с.
- Горбачук В.М. Фінансові методи. Київ: Альтерпрес, 2002. 175 с.
- International trade statistics 2001–2017. URL: <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics>.
- Додаток до Закону України «Про Митний тариф України» від 19 вересня 2013 року № 584-VII. URL: http://ukurier.gov.ua/media/documents/2013/10/23/2013_10_23_584z.pdf.

REFERENCES:

- Horbachuk V.M., Nebotov P.H., Novoderezhkin V.I. Pokvartalne otsiniuvannya porivnialnoi ekonomichnoi efektyvnosti u mistakh i raionakh Zaporizhchyny za 2016 r. / Ekonomichniy rozvytok derzhavy, rehioniv, pidpriemstvi pidpriemnytstva: problemy ta perspektyvy. – Zaporizhzhia: Zaporizka derzhavna inzhenerna akademiia, 2017. – S. 178–182.
- Sotsialno-ekonomichne stanovyshe Zaporizkoi oblasti za sichen–kviten 2017 roku. – Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2017. – 106 s.
- Sotsialno-ekonomichne stanovyshe Zaporizkoi oblasti za sichen–lypen 2017 roku. – Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2017. – 98 s.
- Sotsialno-ekonomichne stanovyshe Zaporizkoi oblasti za sichen–zhovten 2017 roku. – Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2017. – 100 s.
- Sotsialno-ekonomichne stanovyshe Zaporizkoi oblasti za sichen 2018 roku. – Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2018. – 97 s.
- Sotsialno-ekonomichne stanovyshe Zaporizkoi oblasti za sichen–kviten 2018 roku. – Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2018. – 98 s.
- Horbachuk V.M. Finansovi metody. – K.: Alterpres, 2002. – 175 s.
- International trade statistics 2001–2017. Available at: <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics>.
- Dodatok do Zakonu Ukrainy "Pro Mytnyi taryf Ukrainy" vid 19 veresnia 2013 roku N 584-VII [Annex to the Law of Ukraine "On Customs Tariff of Ukraine" of 19 September 2013 no. 584-VII]. Available at: http://ukurier.gov.ua/media/documents/2013/10/23/2013_10_23_584z.pdf.

Horbachuk V.M.
*Doctor of Physics and Mathematics,
Senior Research Scientist,
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics,
National Academy of Sciences of Ukraine*

Dunaievskiy M.S.
*Master (Finance), Postgraduate Student,
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics,
National Academy of Sciences of Ukraine*

Suleimanov S.-B.
*Master (Economics), Postgraduate Student
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics,
National Academy of Sciences of Ukraine*

QUARTERLY ESTIMATION OF ECONOMIC EFFICIENCY AND TARGET EXPORT STRUCTURE FOR ZAPORIZHCHYNA IN 2017–2018

The sustainable economic growth of Ukraine is the topical, socially and economically significant goal demanding interdisciplinary efforts foremost by means of the information era. The advantage of the proposed approach relative to others is dynamic high-technology large-scale processing of new operative data systematically coming from reliable sources and absence of restraints needed for the application of parametric estimation procedures. The similar technology of big data processing can be applied to other arrays of open data. Such a technology can be also used for estimation of economic growth paths. The paper task is evaluating of the overall economic growth for regional districts. While Zaporizhchyna is comparable with known European states by area and population, its export abroad in 2017 amounted to around 3 bn USD, which is a relatively small value by the North Atlantic standards. The attainable export of the region exceeds the observed one by 33%. Export and production growth of Zapor izhchyna implies a systematic increase of production factors – labour and capital. During the period between the first quarters of 2017 and 2018, wage increased the most in the Polohy district (by 35%) and the least – in the Berdiansk district (by 8%). The four clusters – production leaders of Zaporizhchyna are determined on the 2017–2018 data. The clusters cover a half of regional districts. The majority of districts-leaders need raw data generation. The estimates of parameters for Cobb-Douglas production functions are found upon computational data generation. The quarterly capital investments in districts exhibited a vast volatility. At the real absence of self-regulation for production factors via modern financial markets and instruments, the issues of rational change for those factors arise.