

УДК 338.27:351.863.1

**Іванова Н.С.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри маркетингу, менеджменту  
та публічного адміністрування  
Донецького національного університету економіки та торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського

## ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

*У статті представлено прогнозні моделі економічної безпеки регіонів національної економіки в розрізі регіональних кластерів. Методом кореляційно-регресійного аналізу визначено рівень значимості кожної факторної ознаки залежно від ступеня впливу фактору на рівень економічної безпеки регіонів, що дало змогу сформувати прогнозні моделі. Параметри моделей свідчать про їх адекватність досліджуваному процесу.*

**Ключові слова:** економічна безпека, регіон, національна економіка, множинна регресія, прогнозування.

*В статье представлены прогнозные модели экономической безопасности регионов национальной экономики в разрезе региональных кластеров. Методом корреляционно-регрессионного анализа определен уровень значимости каждого факторного признака в зависимости от степени влияния фактора на уровень экономической безопасности регионов, что и позволило построить прогнозные модели. Параметры моделей свидетельствуют об их адекватности изучаемому процессу.*

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, регион, национальная экономика, множественная регрессия, прогнозирование.

*The article presents predictive models of economic security of regions of the national economy in view of regional clusters. By using the method of correlation-regression analysis, there is determined the level of significance of each factor, depending on the degree of influence of the factor on the level of economic security of regions, which allowed forming predictive models. Parameters of models indicate their adequacy to the investigated process.*

**Keywords:** economic security, region, national economy, multiple regression, forecasting.

**Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Своєчасне передбачення (прогнозування) рівня регіональної економічної безпеки дасть змогу запобігти або зменшити наслідки негативних зовнішніх та внутрішніх факторів економічного розвитку регіонів. Прогнозування повинно стати одним із вирішальних наукових факторів формування стратегії і тактики ефективного управління економічною безпекою регіонів. Саме тому набуває актуальності розроблення прогнозної моделі рівня регіональної економічної безпеки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Прогнозування як систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку соціально-економічних процесів у перспективі розгляну-

то в роботах багатьох науковців, серед яких: В.М. Геєць [1], Г.В. Присенко, Є.І. Равікович [2], В.І. Мельникова [3], Т.В. Іванова [4], І.В. Ярошенко, І.Б. Семигуліна [5] та ін.

Питаннями прогнозування показників соціально-економічного розвитку на регіональному рівні, у тому числі й щодо ідентифікації регіональної економічної безпеки, займалися такі науковці, як В.М. Геєць [6], Б.А. Карпінський [7], С.П. Стеценко [8], В.С. Пономаренко, Т.С. Клебанова, Н.Л. Чернова [9] А.І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі [10], В.В. Лойко [11] та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми**, котрим присвячується означена стаття. Незважаючи на актуальність проблеми та гостру потребу в прогнозуванні рівня регіональної економічної безпеки, тема поки що не знайшла широкого розвитку у вітчизняній теорії та практиці. Багато дослідників як інстру-

ментарій прогнозування використовують метод множинного регресійного аналізу, теоретичні основи якого викладені в працях А.М. Єриної [12], Е. Ферстера і Б. Ренца [13] та ін.

У результаті попередніх досліджень методом таксономічного аналізу нами було визначено інтегральний показник економічної безпеки регіонів та проведено його ретроспективний аналіз [14]. Значення інтегральних показників економічної безпеки регіонів та їх середні значення у розрізі регіональних кластерів [15] представлено в табл. 1 та на рис. 1.

Слабкою стороною таксономічного аналізу є те, що запропонована методика не має конкретної формули розрахунку прогнозу інтегрального показника регіональної економічної безпеки, тому можливостями для подальших досліджень є розроблення прогнозної моделі регіональної економічної безпеки за результатами даного дослідження.

Формулювання цілей статті (**постановка завдання**). Метою статті є розроблення прогнозних моделей регіональної економічної безпеки методом множинної регресії.

**Виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових

результатів. Вихідними даними для проведення розрахунків є показники соціально-економічного розвитку 24 регіонів України (без урахування АР Крим та тимчасово окупованих територій) за даними 2008–2015 рр. [16].

Основне завдання регресійного методу полягає в аналізі статистичних даних для виявлення математичної залежності між досліджуваними ознаками і встановлення за допомогою коефіцієнта кореляції порівняльної оцінки щільності взаємозв'язку [1].

За кореляційного зв'язку між причиною і наслідком немає повної відповідності, а спостерігається лише певне співвідношення. Під впливом зміни багатьох факторних ознак змінюється середня величина результативної ознаки.

Поглиблене дослідження впливу рівня факторних ознак (показники соціально-економічного розвитку регіонів) у формуванні інтегрального показника економічної безпеки регіонів потребує застосування економетричних моделей. Під економетричною моделлю розуміють рівняння регресії, яке встановлює кількісне співвідношення між інтегральним показником і чинниками, що його зумовлюють [1].

Таблиця 1

**Значення інтегральних показників економічної безпеки регіонів**

Кластер	Регіон (область)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Дніпропетровська	0,67	0,58	0,70	0,72	0,67	0,67	0,59	0,65
	Донецька	0,66	0,62	0,64	0,70	0,58	0,59	0,52	0,28
	Запорізька	0,37	0,36	0,37	0,37	0,36	0,37	0,36	0,40
	Київська	0,38	0,49	0,46	0,49	0,53	0,54	0,53	0,52
	Львівська	0,34	0,36	0,38	0,40	0,40	0,39	0,37	0,41
	Одеська	0,40	0,43	0,42	0,40	0,42	0,42	0,38	0,41
	Харківська	0,42	0,47	0,42	0,46	0,48	0,48	0,47	0,46
2	Вінницька	0,28	0,27	0,26	0,29	0,28	0,30	0,31	0,33
	Кіровоградська	0,18	0,18	0,19	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19
	Миколаївська	0,23	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24	0,23	0,26
	Полтавська	0,32	0,34	0,36	0,38	0,37	0,37	0,37	0,35
	Сумська	0,19	0,20	0,19	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
	Херсонська	0,18	0,17	0,19	0,20	0,17	0,17	0,18	0,17
	Хмельницька	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25
	Черкаська	0,26	0,27	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25
Чернігівська	0,18	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,17	0,18	
3	Волинська	0,17	0,16	0,17	0,18	0,17	0,17	0,16	0,19
	Житомирська	0,19	0,19	0,20	0,21	0,20	0,20	0,19	0,20
	Закарпатська	0,18	0,16	0,17	0,17	0,15	0,16	0,14	0,17
	Івано-Франківська	0,19	0,21	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,23
	Луганська	0,32	0,28	0,29	0,32	0,28	0,26	0,16	0,05
	Рівненська	0,17	0,16	0,19	0,19	0,17	0,18	0,15	0,18
	Тернопільська	0,15	0,13	0,15	0,17	0,16	0,16	0,14	0,15
Чернівецька	0,14	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,12	

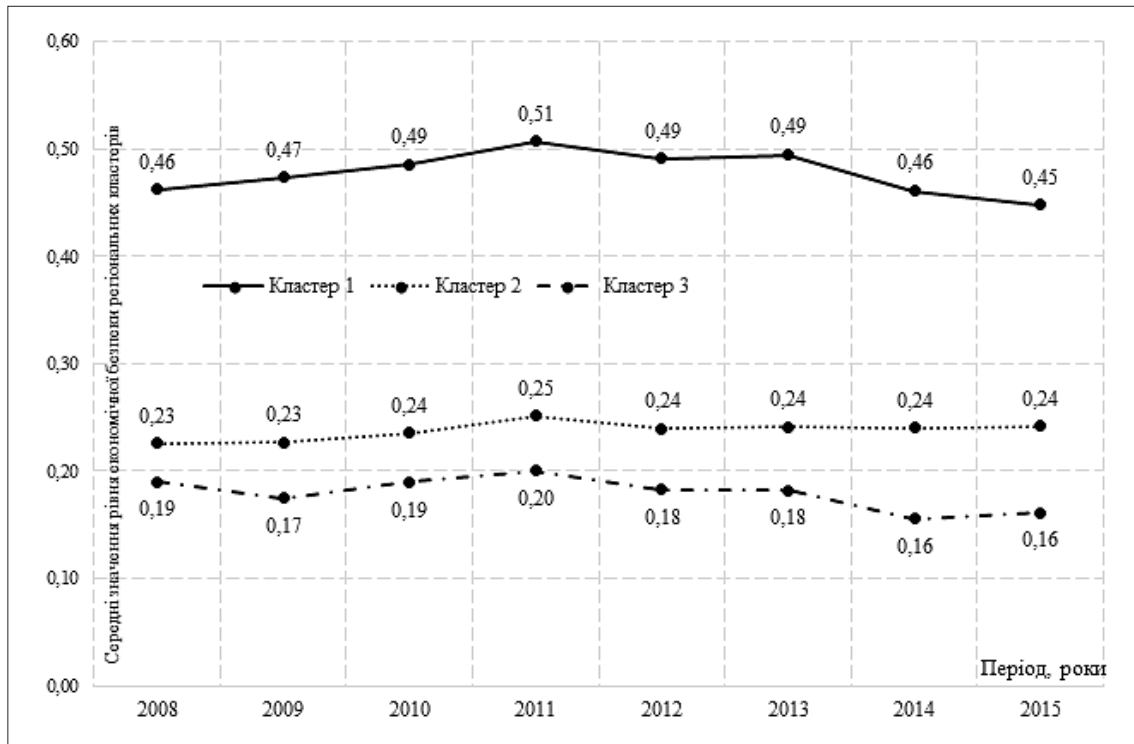


Рис. 1. Середні значення інтегральних показників економічної безпеки регіональних кластерів

Для побудови й аналізу множинних лінійних економічних моделей та прогнозування інтегрального показника економічної безпеки регіонів вихідними даними були вибрані такі показники: чисельність наявного населення ( $X_1$ ), кількість зайнятих економічною діяльністю ( $X_2$ ), наявний дохід населення у розрахунку на одну особу ( $X_3$ ), витрати населення у розрахунку на одну особу ( $X_4$ ), середньомісячна заробітна плата ( $X_5$ ), індекс споживчих цін ( $X_6$ ), валовий регіональний продукт ( $X_7$ ), обсяг реалізованої промислової продукції, (товарів, послуг) ( $X_8$ ), продукція сільського господарства ( $X_9$ ), продукція рослинництва ( $X_{10}$ ), продукція тваринництва ( $X_{11}$ ), прийняття в експлуатацію загальної площі житла ( $X_{12}$ ), роздрібний товарообіг підприємств ( $X_{13}$ ), експорт товарів і послуг ( $X_{14}$ ), імпорт товарів і послуг ( $X_{15}$ ), фінансовий результат (сальдо) від звичайної діяльності до оподаткування ( $X_{16}$ ), капітальні інвестиції ( $X_{17}$ ). Розрахунки проводилися у цілому по 24 регіонах та в розрізі трьох регіональних кластерів, що сформовані за результатами попередніх досліджень [15].

Побудова та аналіз множинних лінійних економічних моделей здійснювалися з використанням пакету прикладної програми STATISTICA 10.0. Результати проведеного кореляційно-регресійного аналізу дали змогу

визначити найбільш впливові фактори ( $X_i$ ) забезпечення економічної безпеки регіонів національної економіки:  $X_1, X_2, X_3, X_5, X_7, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{16}, X_{17}$ .

У результаті проведених розрахунків отримано чотири моделі прогнозування рівня економічної безпеки регіонів (1) – (4):

$$K_i = 0,08401 + 0,000161X_2 - 0,000616X_{17} + 0,000001X_9 + 0,026739X_{15} - 0,000049X_5 + 0,000002X_7 + 0,000082X_{12} + 0,000973X_{16} - 0,003642X_{13} + 0,000003X_3 - 0,009241X_{14} + 0,000001X_8 + 0,000006X_{10} \quad (1)$$

$$K_{\text{кластер 1}} = 0,288667 + 0,001438X_{14} + 0,000026X_{11} + 0,000396X_2 + 0,016730X_{15} - 0,000173X_1 + 0,000000X_8 - 0,000011X_3 + 0,000003X_7 - 0,007830X_{17} + 0,000059X_{12} - 0,004630X_{13} + 0,000070X_5 + 0,000591X_{16} \quad (2)$$

$$K_{\text{кластер 2}} = 0,101732 + 0,007586X_{17} + 0,000264X_1 + 0,000001X_8 - 0,000385X_6 + 0,000009X_{11} - 0,000001X_4 - 0,000380X_2 + 0,014235X_{14} - 0,000002X_{10} \quad (3)$$

$$K_{\text{кластер 3}} = 0,006959 + 0,000113X_2 + 0,001705X_{16} + 0,000031X_{11} + 0,000038X_1 - 0,000031X_5 + 0,000000X_7 + 0,003261X_{17} - 0,004692X_{13} + 0,000406X_6 + 0,000001X_8 - 0,000004X_{10} + 0,000003X_3 \quad (4)$$

Результати реалізації розроблених моделей представлено на рис. 2.

Слід зазначити, що побудовані моделі мають доволі високі показники достовірності (табл. 2).

Дані табл. 2 свідчать про адекватність побудованих моделей досліджуваному процесу. Це пояснюється такими результатами:

1) коефіцієнт множинної кореляції моделей коливається від 0,96 ((2)  $K_1$  кластер 1) до 0,98 ((3)  $K_1$  кластер 2), тобто приближений до 1;

2) коефіцієнт детермінації моделей близький до 1. Це свідчить про те, що варіація залежної змінної ( $K_i$ ) залежить від варіації незалежних змінних ( $X_i$ ) ( $R_{(1)}^2=0,94$ ;  $R_{(2)}^2=0,92$ ;  $R_{(3)}^2=0,97$ ;  $R_{(4)}^2=0,94$ );

3) за критерієм Фішера існує статистична значущість рівняння регресії, тобто зв'язок між ознаками  $\epsilon$  і результати спостережень не супер-

ечать припущенням про її лінійність, бо отримані значення перевищують табличне.

**Висновки** з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Застосування регресійного аналізу для прогнозування рівня економічної безпеки регіонів національної економіки дало змогу визначити рівень значимості кожної факторної ознаки залежно від ступеня впливу фактору на результативні ознаки:  $X_1$  (чисельність наявного населення),  $X_2$  (кількість зайнятих економічною діяльністю),  $X_3$  (наявний дохід населення у розрахунку на одну особу),  $X_5$  (середньомісячна заробітна плата),  $X_7$  (валовий регіональний продукт),  $X_8$  (обсяг реалізованої промислової продукції, (товарів, послуг)),  $X_{10}$  (продукція рослинництва),  $X_{12}$  (прийняття в експлуатацію загальної площі житла),  $X_{13}$  (роздрібний товарообіг підприємств),  $X_{14}$  (експорт товарів і послуг),  $X_{16}$  (фінансовий

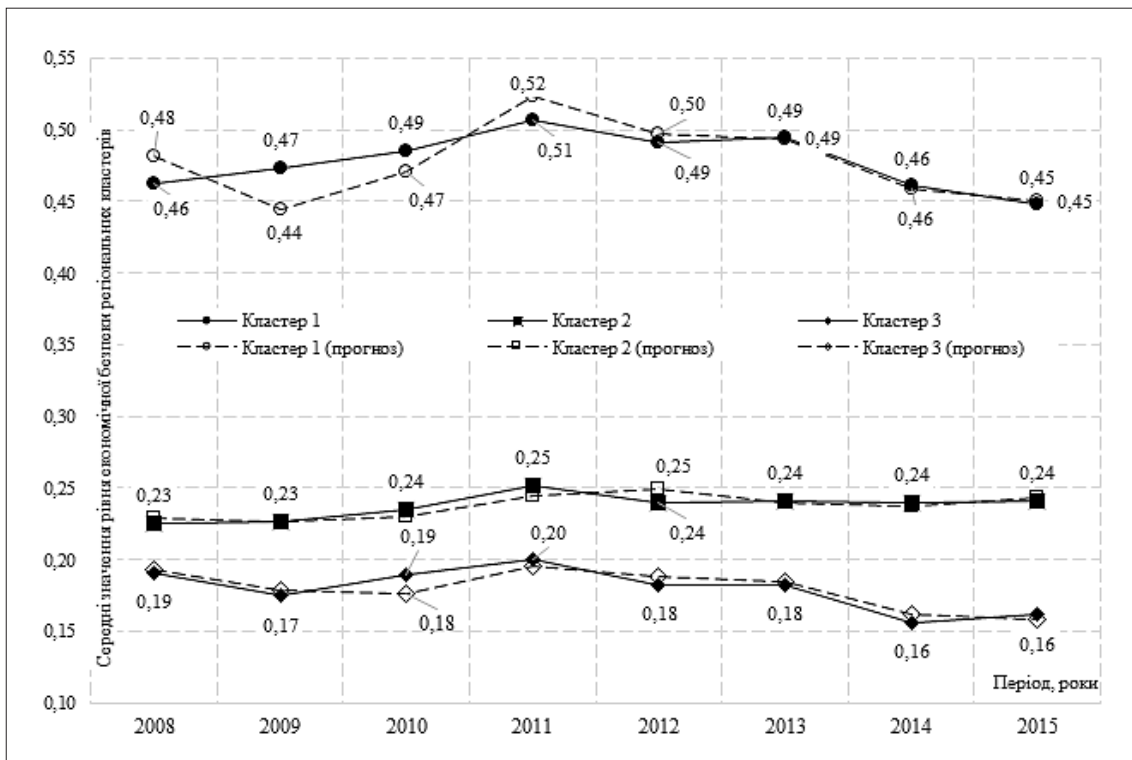


Рис. 2. Результати реалізації розроблених прогнозних моделей

Таблиця 2

Оцінка прогнозних моделей рівня економічної безпеки регіонів

Модель	Multiple R	Multiple R?	Adjusted R?	F	p	Std.Err. of Estimate
(1) $K_1$	0,97	0,94	0,94	(13,178) 231,92	0	0,035
(2) $K_1$ кластер 1	0,96	0,92	0,90	(13,42) 38,46	4,39E-19	0,036
(3) $K_1$ кластер 2	0,98	0,97	0,96	(9,54) 178,16	7,35E-37	0,012
(4) $K_1$ кластер 3	0,97	0,94	0,92	(12,51) 65,06	1,39E-26	0,013

результат (сальдо) від звичайної діяльності до оподаткування),  $X_{17}$  (капітальні інвестиції). Параметри розроблених моделей прогнозування економічної безпеки регіонів національної економіки свідчать про адекватність побудованих моделей досліджуваному процесу. Прикладний характер запропонованих моделей обґрунтовано їх практичним застосуванням за фактичними даними соціально-економічного розвитку регіонів України за результатами 2008–2015 рр. У подальших дослідженнях доцільним є розрахунок прогнозних значень економічної безпеки регіонів для виявлення та попередження негативних наслідків забезпечення економічної безпеки національної економіки в регіональному аспекті.

#### Бібліографічний список:

1. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник / В.М. Геєць, Т.С. Клебанова, О.І. Черняк та ін. Х.: ІНЖЕК, 2005. 396 с.
2. Присенко Г.В., Равікович Є.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2005. 378 с.
3. Макроекономічне прогнозування та його принципи. Національна економіка: навч. посіб. / В.І. Мельникова, О.П. Мельникова, Т.В. Сідлярук та ін.; 2-е вид., перероб. та доп. К.: Центр учбової літератури, 2012. 248 с.
4. Іванова Т.В. Особливості прогнозування макроекономічних показників країни з позицій забезпечення сталого розвитку. Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». 2015. № 12. С. 42–45. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi\\_2015\\_12\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2015_12_9).
5. Ярошенко І.В., Семигуліна І.Б. Аналіз існуючих систем прогнозування соціально-економічного розвитку у світі та в Україні. Бізнес Інформ. 2015. № 11. С. 58–65. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2015\\_11\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2015_11_10).
6. Моделювання економічної безпеки: держава, регіон, підприємство: монографія / В.М. Геєць, М.О. Кизим, Т.С. Клебанова, О.І. Черняк та ін.; за ред. В.М. Геєця. Харків: ІНЖЕК, 2006. 240 с.
7. Карпінський Б.А. Індикатори фінансової безпеки в контексті збалансованості фінансової системи держави. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2008. Вип. 18.2. С. 131–145.
8. Стеценко С.П. Теоретичні аспекти дослідження економічної безпеки регіону на основі соціально-економічного моніторингу. Інвестиції: практика та досвід. 2013. № 23. С. 121–123. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd\\_2013\\_23\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2013_23_28).
9. Экономическая безопасность региона: анализ, оценка, прогнозирование: монография / В.С. Пономаренко, Т.С. Клебанова, Н.Л. Чернова. Х.: ІНЖЭК, 2004. 364 с.
10. Сухоруков А.І., Харазішвілі Ю.М. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія. К.: НІСД, 2012. 368 с.
11. Лойко В.В. Методичні аспекти регіональної діагностики рівня економічної безпеки. Ефективна економіка. 2013. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1794>.
12. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2001. 170 с.
13. Ферстер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. М.: Финансы и статистика, 2008. 267 с.
14. Ivanova N. Formation of the integral indicator of economic security of the region by taxonomy method. Technology audit and production reserves. 2018. № 2/5 (40). P. 24–31. DOI: 10.15587/2312-8372.2018.129861.
15. Іванова Н.С. Ідентифікація однорідності об'єктів системи антикризового управління методом кластеризації. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2017. № 4. С. 188–198. DOI: 10.21272/mmi.2017.4-16.
16. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. Назва з екрана.

#### References:

1. Heiets, V.M., Klebanova, T.S. and Cherniak, O.I. (2005), Modeli i metody sotsialno-ekonomichnoho prohnouzuvannia [Models and methods of social and economic forecasting], INZhEK, Kharkiv, Ukraine
2. Prysenco, H.V. and Ravikovych, Ye.I. (2005), Prohnouzuvannia sotsialno-ekonomichnykh protsesiv [Predicting the socio-economic processes], KNEU, Kyiv, Ukraine
3. Melnykova, V.I. et al. (2012), Makroekonomichne prohnouzuvannia ta yoho pryntsyipy. Natsionalna ekonomika [Macroeconomic Forecasting and its principles. National economy], Tsentri uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine
4. Ivanova, T.V. (2015), "Features of forecasting macroeconomic indicators of the country from the standpoint of ensuring sustainable development", Economic bulletin of national technical university of Ukraine "Kyiv Polytechnical Institute", no. 12, pp. 42-45
5. Yaroshenko, I. V., Semyhulina, I. B. (2015), "Analysis of existing systems of forecasting social and economic development in the world and Ukraine", Biznes Inform, no. 11, pp. 58-65
6. Heiets, V. M., Kyzym, M. O., Klebanova, T. S. and Cherniak, O. I. (2006), Modeliuvannia ekonomichnoi bezpeky: derzhava, rehion, pidpriemstvo [Modeling of economic security: state, region, enterprise], INZhEK, Kharkiv, Ukraine
7. Karpinskyi, B.A. (2008), "Indicators of financial security in the context of balancing the finan-

- cial system”, Naukovyj visnyk Natsional'noho li-sotekhnichnoho universytetu Ukrainy – Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University, no. 18.2, pp. 131-145
8. Stetsenko S. P. (2013), “Theoretical aspects of the study of the economic security of the region on the basis of socio-economic monitoring”, Investytsiyi: praktyka ta dosvid, no. 23, pp. 121-123
  9. Ponomarenko, V. et al. (2004), Ekonomycheskaia bezopasnost' rehyona : analiz, otsenka, prohnozyrovanye [Economic safety of the region: analysis, evaluation of prediction], INZhEK, Kharkiv, Ukraine
  10. Sukhorukov, A. I., Kharazishvili, Y. M. (2012), Modeliuvannia ta prohnozuvannia sotsialnoekonomichnoho rozvytku rehioniv Ukrainy: monohrafiia [Modeling and forecasting of socio-economic development of Ukrainian regions: monograph]. NISD, Kyiv, Ukraine
  11. Loyko, V.V. (2013), “Methodological aspects of diagnostic economic security”, Efektyvna ekonomika, [Online], no. 2, Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua> (Accessed 23 March 2018)
  12. Yerina, A.M. (2001), Statystychnie modeliuvannia ta prohnozuvannia [Statistical design and prognostication], KNEU, Kyiv, Ukraine
  13. Ferster, E., Rents, B. (1981), Metody korrelyatsionnogo i regressionnogo analiza [Correlation and regression analysis techniques], Finansy i statistika, Moscow, Russia
  14. Ivanova, N. (2018), “Formation of the integral indicator of economic security of the region by taxonomy method”, Technology audit and production reserves, no. 2/5 (40), pp. 24-31 (DOI: 10.15587/2312-8372.2018.129861)
  15. Ivanova, N. (2017), “Identification of homogeneity of objects of anti-crisis management system by cluster method”, Marketing and management of innovations, vol.4, pp. 188-198. (DOI: 10.21272/mmi.2017.4-16)
  16. The official site of state statistics service of Ukraine, Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (Accessed 21 March, 2018)

**Ivanova N.S.**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Senior Lecturer at Department of Marketing,  
Management, and Public Administration  
Educational and Scientific Institute of Management  
and Administration,  
Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky

## FORECASTING OF THE ECONOMIC SECURITY LEVEL OF REGIONS OF THE NATIONAL ECONOMY

The article presents predictive models of economic security of regions of the national economy in view of regional clusters. By using the method of correlation-regression analysis, there is determined the level of significance of each factor, depending on the degree of influence of the factor on the level of economic security of regions, which allowed forming predictive models. Parameters of models indicate their adequacy to the investigated process.

The purpose of the study. The purpose of the article is to develop predictive models of regional economic security using the method of multiple regression.

Methods: In order to study and systematize factors of regional economic security, methods of theoretical generalization were used. The method of correlation analysis was used to determine the level of significance of each factor, depending on the degree of influence of the factor on the level of economic security of regions. The method of multiple regression allowed building four predictive models of the level of economic security of regions of the national economy in view of regional clusters.

Results. The use of regression analysis to predict the level of economic security of regions of the national economy has allowed determining the level of significance of each factor, depending on the degree of influence of the factor on the performance characteristics: the number of available population, the number of employees engaged in economic activity, the available income per capita, the average

monthly wage, the gross regional product, the volume of industrial products sold (goods, services), crop production, the putting into operation of the total housing area, the retail turnover of enterprises, export of goods and services, financial result (balance) from ordinary activities before taxation, capital investments. Parameters of developed predictive models of economic security of regions of the national economy indicate their adequacy to the investigated process.

Conclusion. The applied character of the proposed models is substantiated by their practical application by actual data of socio-economic development of regions of Ukraine according to results for 2008–2015. In further research, it is appropriate to calculate prognostic values of the economic security of regions in order to identify and prevent the negative consequences of ensuring the economic security of the national economy in the regional aspect.