

УДК 332.144:338.432:551.583 (477.65)

Ю.В. Кернасюк, канд. екон. наук

*Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, м. Кропивницький, Україна*

## **Прогноз розвитку аграрного сектору і економіки Кіровоградської області в умовах зміни клімату**

В статті досліджено сучасний стан розвитку економіки Кіровоградської області. Визначено фактори розвитку аграрного сектору економіки, що впливають на динаміку валового регіонального продукту. Здійснене прогнозування валового регіонального продукту із врахуванням аналізу впливу обсягу освоєння капітальних інвестицій у сільському господарстві і мінливості аграрного виробництва в умовах зміни клімату. На основі застосування методу економетричного моделювання розроблено методичний підхід до побудови моделі прогнозування валового регіонального продукту. Сутність запропонованого підходу базується на поєднанні методів багатофакторного прогнозування і інструменту виробничої функції.

**валовий регіональний продукт, прогноз, розвиток, економіка, аграрний сектор, кліматичні зміни**

Ю.В. Кернасюк, канд. екон. наук

*Кіровоградская государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН Украины, г. Кропивницкий, Украина*

## **Прогноз развития аграрного сектора и экономики Кировоградской области в условиях изменения климата**

В статье исследовано современное состояние экономики Кировоградской области. Определены факторы развития аграрного сектора экономики, влияющие на динамику валового регионального продукта. Осуществлено прогнозирование валового регионального продукта с учётом анализа влияния объёма освоения капитальных инвестиций в сельском хозяйстве и изменчивости аграрного производства в условиях изменения климата. На основе применения метода эконометрического моделирования разработан методический подход к построению модели прогнозирования валового регионального продукта. Сущность предлагаемого подхода базируется на сочетании методов многофакторного прогнозирования и инструмента производственной функции.

**валовый региональный продукт, прогноз, развитие, экономика, аграрный сектор, климатические изменения**

**Постановка проблеми та її актуальність.** Реалізація на регіональному рівні визначених державою стратегічних напрямів розвитку економіки до 2025 р. потребує системного підходу до вибору цілей і пріоритетів, які повинні отримати фахове науково-методичне обґрунтування та бути спрямовані на забезпечення формування якісно нового інституціонального середовища за умов стійкого, екологічно безпечного та конкурентоспроможного функціонування її галузей, а також вирішувати питання максимально ефективного залучення інноваційного потенціалу для збалансованого використання трудових, фінансових і природних ресурсів та зниження ризиків від зміни клімату.

Для Кіровоградської області важливим пріоритетом розвитку регіональної економіки є ефективне використання наявного інноваційного потенціалу, і зокрема, зосередженого в аграрному секторі. Економіка області має чітко виражений аграрно-індустріальний характер розвитку. За даними наших досліджень економіка регіону суттєво залежить від стану розвитку сільського господарства, адже понад 75 % усієї вартості експорту останніми роками формує АПК. У структурі валової доданої вартості продукція сільського господарства займає частку від 25 % до 30 %, а разом з продуктами харчової переробки – до 40-50 %, тоді як підприємствами промисловості створюється близько 20 %.

В аграрному секторі області нині зайнято близько 109 тис. осіб, 2 млн. гектарів сільськогосподарських угідь. Минулого року освоєно більше 50 % від усіх капітальних інвестицій на суму 3,5 млрд. грн., що забезпечило 8 місце серед регіонів за часткою у виробництві валової продукції сільського господарства і 6 – за темпами її приросту.

Інноваційний потенціал регіонального аграрного сектору представлений усією сукупністю матеріальних, фінансових, трудових, інфраструктурних, інтелектуальних інформаційно-комунікаційних ресурсів і можливостей, які мають практичну цінність для економічного розвитку та забезпечення конкурентних переваг.

Як вважає В.Ю. Ільїн, «формування та активізація конкурентних переваг регіону сьогодні є однією із необхідних передумов забезпечення сталого зростання. На регіональному рівні одним із найперспективніших ресурсів формування конкурентоспроможності розглядається той потенціал, який неможливо перемістити в інше місце, і який, відповідно, може стати однією із конкурентних переваг регіону. Однак наявність значного ресурсного потенціалу регіону не завжди зумовлює ефективність його використання, а тому необхідним є комплексний підхід до аналізу наявної ресурсної бази, розроблення оптимальних векторів його використання, з урахуванням як аксіологічного підходу, так і довгострокової перспективи» [6, с. 29].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема розробки адекватних моделей прогнозування розвитку регіональної економіки, що враховували б наявні можливості оптимального використання її інноваційного потенціалу та очікуваний вплив екзогенних і ендегенних факторів, у тому числі за умов зміни клімату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних дослідженнях проблемам прогнозування макроекономічних показників розвитку економіки приділяється значна увага. У вітчизняній науковій літературі вони досить змістовно розглядалися в працях В.М. Гейця [4], А.И. Анчишкіна [1], О.І. Кулиничка [9], О.Г. Пенькової [10], О.О. Демешока [5] та інших вчених. За кордоном – в роботах G. Elliott [15], K. Holden [16], A. Zellner [17].

Окремі методологічні питання обґрунтування і прогнозування регіонального економічного розвитку вивчали Ю.Н. Рудая [11], А.І. Сухоруков [14], Е.В. Савченко [12], М.Ю. Криворучко [8], В.Н. Афанасьєв [2] та ін.

Разом з тим, у більшості публікацій і в окремих наукових роботах ще недостатньо уваги приціляється системному дослідженню цієї проблеми, а також деяким питанням використання інструменту виробничих функцій для прогнозування впливу аграрної сфери на розвиток регіональної економіки. Важливо також врахувати певні особливості агроіндустріальних регіонів, де потребує вивчення проблема аналізу можливих наслідків впливу зміни клімату на розвиток усієї галузі економіки.

Усі вище перелічені моменти зумовили актуальність проведення досліджень у даному напрямку та необхідність подальших наукових розробок.

**Постановка завдання.** Метою даного дослідження є розробка і обґрунтування моделі прогнозування динаміки валового регіонального продукту Кіровоградської області з урахуванням стану розвитку аграрного виробництва і обсягу освоєння капітальних інвестицій в сільське, лісове та рибне господарство.

**Виклад основного матеріалу.** Практично у всіх сучасних економічних теоріях визнаним джерелом зростання є інновації. Основою їх продукування, що дозволяє розвиватися як окремому економічному суб'єкту так і всій системі в цілому, є інноваційний потенціал.

На думку А.І. Сухорукова і Ю.М. Харазішвілі, «головними завданнями економічної науки є створення нових концептуальних підходів до прогнозування, макроекономічних моделей, побудованих на принципах системного підходу, сценарного аналізу, що об'єднують теоретичні положення різних економічних теорій,

формування нових методологічних підходів до оцінювання ефективності й інноваційності соціально-економічного розвитку з урахуванням тіньового складника економіки. Успішне вирішення цих актуальних завдань відкриває нові перспективні можливості макроекономічного моделювання, передбачення можливих сценаріїв розвитку, виявлення найбільш актуальних економічних проблем і розроблення на цьому підґрунті основних напрямів ефективної макроекономічної політики економічного зростання» [14].

У Кіровоградській області сконцентровано значний інноваційний потенціал для формування високотехнологічного сектору економіки, здатного здійснювати суттєвий внесок у забезпечення продовольчої безпеки країни, розширення сировинної бази для харчової промисловості, посилення експортних позицій в світі. Проте, для сучасного стану розвитку регіону характерне нераціональне землекористування у сільському господарстві, повільне впровадження інноваційних технологій, недостатнє фінансово-інвестиційне забезпечення, що призводить до неповного використання можливостей нарощування валового регіонального продукту.

Незважаючи на досить сприятливі, в окремі роки, природно-кліматичні умови ведення господарської діяльності і родючі ґрунти, аграрний сектор економіки регіону не в повній мірі ще використовує власні потужності для нарощування обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції як внаслідок повільного впровадження інноваційних технологій, обладнання та сучасних методів управління, так і через формування незбалансованої галузевої структури спеціалізації та порушення паритету цін на ринку. Також, глобальні економічні і кліматичні зміни зумовлюють необхідність обґрунтування прогнозу розвитку галузі з урахуванням об'єктивної оцінки конкурентних переваг.

З точки зору С.М. Ілляшенка, «в умовах посилення міжнародної конкуренції пріоритетом для кожної країни стає формування конкурентних переваг. Сьогодні їх основним джерелом є інноваційна діяльність підприємств, тобто пошук і впровадження нових технологій та продуктів, концепцій управління та винаходів, які будуть сприяти не тільки розвитку самого підприємства, а й розвитку країни в цілому» [7, с. 33].

Відтак, галузь сільського господарства потребує додаткової уваги з огляду на проблеми зміни клімату та необхідність пошуку резервів підвищення ефективності використання наявного інноваційного потенціалу розвитку аграрного сектору регіону.

Економічна наука має бути залучена до системного дослідження теорії і методології оцінки ефективності використання природно-кліматичного потенціалу на регіональному рівні, розробки нових науково-методичних підходів його підвищення та адаптивного прогнозування на основі формування синергетичних цілей інноваційної, соціальної та екологічної моделі розвитку, що повинно стати найважливішим фактором виходу галузі на шлях забезпечення сталої динаміки зростання і покращення добробуту.

Серед науковців існують різні методологічні підходи до вивчення цієї проблеми. Зокрема, Е.В. Савченко і Е.В. Тутова прогнозування валового регіонального продукту областей України проводили на основі індуктивного підходу з урахуванням соціально-економічних факторів впливу [12]. Аналіз динаміки валового регіонального продукту на основі методології неокласичної теорії зростання розглядається в останніх роботах М.Ю. Криворучки [8].

Системний аналіз розвитку агропромислового комплексу показав, що останній відіграє провідну роль у формуванні валового регіонального продукту (ВРП) і сталому зростанні економіки, забезпеченні населення продовольчими продуктами та сприянні його зайнятості в сільській місцевості, а також на підприємствах харчової промисловості, підвищенні життєвого рівня і загального добробуту.

Можна погодитися із пропонуванням В.Н. Афанасьєвим і М.М. Юзбашевим підходом, коли для оцінки взаємозв'язку стійкості розвитку аграрного сектора регіону та зміни різних функціонально не пов'язаних один з одним чинники доцільно виявляти аналітичну залежність, будувати регресійний просторово-часові моделі, які можуть служити основою прогнозних сценаріїв на середньо- і довгострокову перспективу [2].

Тому при науковому обґрунтуванні прогнозу розвитку аграрного сектору і економіки Кіровоградської області важливо комплексно дослідити як виробничі фактори з урахуванням можливого впливу їх на динаміку валового регіонального продукту, так і економічні, у поєднанні із можливими кліматичними змінами. Виробничими факторами, у даному випадку, є валовий збір сільськогосподарських культур, а економічними – обсяг освоєння капітальних інвестицій.

Можливий вплив кліматичних змін було враховано шляхом аналітичного вирівнювання динамічних рядів коливань валового збору зернових і олійних культур на основі методу експоненціального згладжування та побудови прогнозу до 2025 р. із верхнім і нижнім довірчим інтервалом при  $P < 0,05$  (рис. 1).

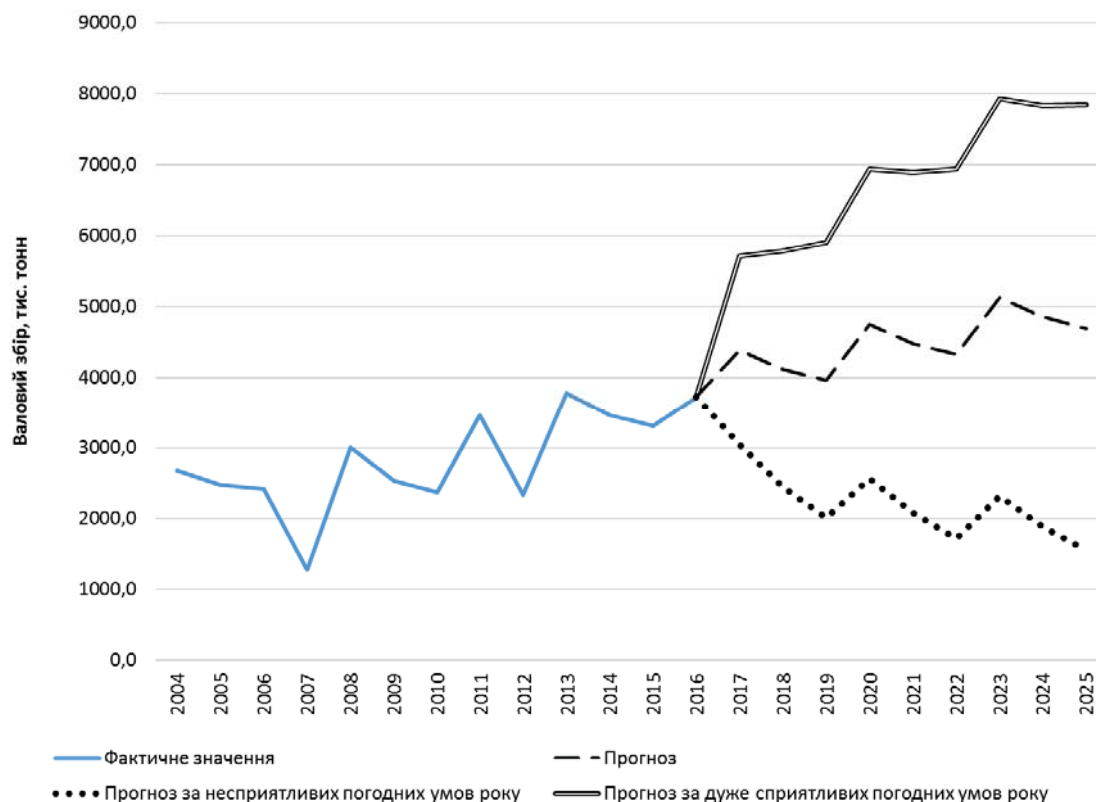


Рисунок 1 – Модель прогнозу валового збору зернових культур в умовах зміни клімату у Кіровоградській області до 2025 р. на основі експоненціального згладжування  
Джерело: розроблено автором за даними [13].

Згідно із визначенням, яке наводить Н.М. Гаркуша, «експоненціальне згладжування – це вирівнювання динамічних рядів, що дуже коливаються, з метою наступного прогнозування. За цим методом можна дати обґрунтовані прогнози на підставі рядів динаміки, що мають помірний зв'язок у часі, і забезпечити більше врахування показників, досягнутих за останні роки. Сутність методу полягає у згладжуванні часового ряду за допомогою зваженої плинної середньої, у якій ваги підпорядковані експоненціальному закону. Кожне згладжене значення розраховується

шляхом поєднання попереднього згладженого значення і поточного значення часового ряду. У цьому випадку поточне значення часового ряду зважується з урахуванням константи, що згладжує» [3, с. 112].

Використання даного методу прогнозування є цілком виправданим, оскільки в регіоні спостерігається певна закономірність коливання середньої урожайності сільськогосподарських культур. Циклічне суттєве зниження урожайності зернових культур відбувається в середньому один раз на 4-5 років, а катастрофічне, що здатне привести до повної втрати врожаю – через 20-30 років. Поки жодні спостереження й дослідження не дають точної відповіді, коли саме настане та сама ризикована подія. Так, в умовах регіону впродовж аналізованого періоду значне зниження виробництва сільськогосподарських культур спостерігалось у 2007 і 2012 рр.

Аналогічний підхід побудови прогнозу на основі методу експоненціального згладжування використано для олійних культур при  $P < 0,05$  (рис. 2).

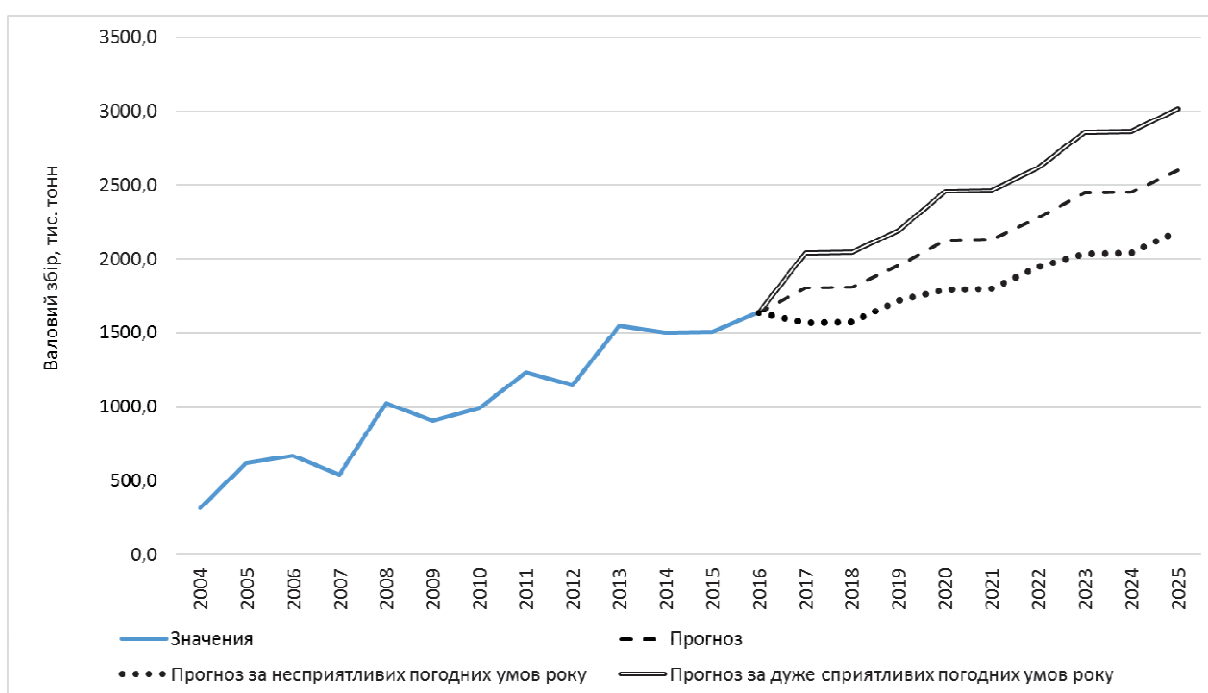


Рисунок 2 - Модель прогнозу валового збору олійних культур в умовах зміни клімату у Кіровоградській області до 2025 р. на основі експоненціального згладжування

Джерело: розроблено автором за даними [13].

Після проведеного регресійного аналізу було отримано кореляційну матрицю для визначення тісноти зв'язку і взаємного впливу відібраних для дослідження змінних факторів за період 2004-2015 рр. (табл. 1).

Таблиця 1 - Кореляційна матриця тісноти зв'язку досліджуваних ендогенних і екзогенних факторів впливу на динаміку ВРП Кіровоградської області у 2004-2015 рр.

	X1	X2	X3	Y
X1	1,000000	0,742323*	0,539082	0,620327*
X2	0,742323*	1,000000	0,868054*	0,918555*
X3	0,539082	0,868054*	1,000000	0,972159*
Y	0,620327*	0,918555*	0,972159*	1,000000

\*Ступінь достовірності  $P < 0,05$  для отриманих коефіцієнтів кореляції (r)

Джерело: розроблено автором за даними [13].



Дослідженнями встановлено, що в області важливими ендogenous факторами впливу на динаміку ВРП (Y) є обсяг виробництва зерна (X1) і олійних культур (X2), а екзогенним – освоєння (використання) капітальних інвестицій в сільське, лісове та рибне господарство (X3). Найвищий вплив на динаміку зміни валового регіонального продукту має обсяг освоєння капітальних інвестицій в аграрний сектор економіки (коефіцієнт кореляції  $r=0,972$ ), валовий збір олійних культур ( $r=0,918$ ) і валовий збір зернових культур ( $r=0,62$ ). Для встановлення достовірності обчислених коефіцієнтів кореляції використано критерій Стюдента (t- критерій).

Порівняння емпіричного розрахунку критерію Стюдента із табличним для коефіцієнта кореляції першого фактору виявило, що  $t_1 > t_{0,05}$  ( $4,03 > 2,306$ ), другого – ( $7,99 > 2,306$ ) і третього – ( $13,49 > 2,306$ ). Звідси можна зробити висновок, що нульова гіпотеза відхиляється, а зв'язок між факторним і результативним показником є суттєвим, не випадковим та істотними на рівні значущості  $P < 0,05$ .

На основі аналізу даного статистичного масиву інформації за 2004-2015 рр. було розроблено математичну модель прогнозування ВРП Кіровоградської області на середньострокову перспективу до 2025 р. в залежності від динаміки зміни ендogenous і екзогенних факторів, що враховує безпосередньо стохастичний характер можливого впливу кліматичних змін та технологічних інновацій (табл. 2).

Таблиця 2 – Модель прогнозу впливу стану розвитку аграрного сектору економіки на динаміку ВРП Кіровоградської області до 2025 р. в умовах зміни клімату

Роки	Валовий збір зерна, тис. т (X1)	Валовий збір олійних культур, тис. т (X2)	Освоєно (використано) капітальних інвестицій в сільське, лісове та рибне господарство, млн грн (X3)	Валовий регіональний продукт (ВРП) у фактичних цінах, млн грн (Y)
2004-2006	2522,8	534,7	273,6	6886,0
2007-2009	2271,8	823,7	459,0	12446,3
2010-2012	2726,2	1121,8	979,2	19282,0
2013-2015	3521,5	1518,7	1392,3	30839,3
2013-2015 рр. до 2004-2006 рр., %	139,6	284,0	508,9	447,9
2016	3725,8	1635,9	3485,1	55326,7*
2017	4383,1	1803,3	3679,3	60590,1
2018	4116,6	1808,7	3873,5	62302,7
2019	3959,0	1957,6	4067,7	66370,3
2020	4753,1	2124,7	4261,9	71949,9
2021	4486,6	2130,2	4456,0	73687,0
2022	4328,9	2279,0	4650,2	77803,5
2023	5123,1	2446,2	4844,4	83523,7
2024	4856,6	2451,6	5038,6	85281,5
2025	4698,9	2600,5	5232,8	89444,3

\*Прогнозна оцінка на основі даної моделі

Джерело: розроблено автором за даними [13].

З цією метою була побудована багатофакторна кореляційно-регресійна степенева модель, яка дозволила виявити щільність взаємозв'язку між величиною

факторних показників ( $X$ ) і значенням результативного показника ( $Y$ ). Після проведення розрахунків, виконаних за допомогою методу найменших квадратів отримано основні параметри степеневі виробничої функції, яка придатна для прогнозування впливу виробництва зернових і олійних культур в умовах зміни клімату та капітальних інвестицій на обсяг валового регіонального продукту Кіровоградської області (1).

$$Y = a_0 \cdot X1^{a_1} \cdot X2^{a_2} \cdot X3^{a_3}, \quad (1)$$

де  $Y$  – обсяг валового регіонального продукту Кіровоградської області, млн грн;  
 $X1$  – ендогенний фактор валового збору зерна, тис. т;  
 $X2$  – ендогенний фактор валового збору олійних культур, тис. т;  
 $X3$  – екзогенний фактор освоєння (використання) капітальних інвестицій в сільському, лісовому та рибному господарстві, млн грн;  
 $a_0, a_1, a_2, a_3$  – параметри функції. Отримане рівняння регресії достовірне за коефіцієнтом кореляції та має високий ступінь впливу досліджуваних факторів за коефіцієнтом детермінації  $R^2=0,967$  (2):

$$Y = 6,519 \cdot X1^{0,079183} \cdot X2^{0,460536} \cdot X3^{0,611465} . \quad (2)$$

Важливим моментом є оцінка точності і надійності прогнозів. Емпіричною мірою точності прогнозу є величина його помилки, що визначається як різниця між прогнозними і фактичним значенням досліджуваного показника. Оцінку точності результатів прогнозування проводили за допомогою визначення середньої відносної похибки апроксимації  $\varepsilon$  (табл. 3).

Таблиця 3 – Коефіцієнти оцінки достовірності нелінійної регресійної моделі

Показник	Символ	Фактичне значення
Параметри функції	$a_0, a_1, a_2, a_3$	$a_0=6,519827; a_1=0,079183; a_2=0,460536; a_3=0,611465.$
Коефіцієнт кореляції	$r$	0,98360
Коефіцієнт детермінації	$R^2$	0,96747
Критерій Фішера	$F$	$78,14 > 4,07$
Середня відносна похибка, %	$\varepsilon$	$2,79 < 10$

Джерело: складено автором.

Коефіцієнт детермінації  $R^2=0,967$  є високий, що пояснює варіацію включених в модель факторів на 96,7 %, тоді як решта 3,3 % залежить від випадкових і інших не включених в модель факторів. Для оцінки значущості коефіцієнта детермінації було проведено розрахунок F-критерію який дозволяє перевірити гіпотезу про статистичну значущість рівняння регресії і показника тісноти зв'язку.

Розрахований F-критерій Фішера=78,14 за формулою (3) значно перевищує його табличне значення  $F_{табл}=4,07$ :

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-m-1}{m} = \frac{0,967}{1-0,967} \cdot \frac{12-3-1}{3} = 78,14 . \quad (3)$$

Одержане значення критерію Фішера підтверджує достовірність і адекватність розробленої багатофакторної моделі, а середня відносна похибка апроксимації є меншою за 10 %. Економічна інтерпретація параметрів моделі показує, що при збільшенні на 1 % виробництва зернових культур валовий регіональний продукт зростає на 0,079 % за умов незмінності інших факторів. При збільшенні на 1 % виробництва олійних культур валовий регіональний продукт зростає на 0,46 %, а при аналогічному збільшенні обсягу освоєння капітальних інвестицій в галузь – відповідно на 0,61 %.

Підставивши отримані раніше методом експоненціального згладжування дані прогнозу на 2017-2025 рр. щодо виробництва зернових і олійних культур, а також освоєння капітальних інвестицій у дану модель отримуємо очікуваний показник валового регіонального продукту. Також для 2016 р. було проведено розрахунок цього ж показника на основі фактичних наявних даних обсягу виробництва зернових і олійних культур, а також освоєння капітальних інвестицій.

За умов збереження сталої динаміки збільшення виробництва зернових і олійних культур та обсягу освоєння капітальних інвестицій в аграрну галузь економіки валовий регіональний продукт регіону до 2025 р. прогнозовано зросте майже втричі порівняно із середньорічним його значенням у 2013-2015 рр., і складе близько 89,4 млрд. грн.

Пріоритетом регіону повинно стати збереження конкурентних позицій і забезпечення продовольчої безпеки внутрішнього ринку, що потребує обґрунтування концептуально нових науково-методичних підходів до організації і управління АПК на засадах дотримання збалансованого розвитку як рослинництва, так і тваринництва, прогнозування при різному рівні ресурсного забезпечення і моделях агрокліматичних умов виробництва та ефективного використання біоенергетичного потенціалу галузі.

Сталий розвиток аграрної сфери має забезпечуватися, передусім, на основі дотримання оптимального балансу між її загальною продуктивністю і конкурентоспроможністю з урахуванням ефективного використання основних виробничих і природно-агрокліматичних видів ресурсів, збереження екологічної рівноваги, підвищення стандартів соціального добробуту населення сільських територій та якості продукції, удосконалення механізму господарювання. Сьогодні вже зрозуміло, що лише за рахунок використання наявного ресурсу вітчизняних чорноземів і досить сприятливого клімату, як це було в минулі роки, не можливо підтримувати стає динамічне підвищення врожайності та валових зборів сільськогосподарських культур.

Глобальні кліматичні зміни – виклик людству, що потребує зосередження зусиль на зменшення їх негативних наслідків і ризиків, в тому числі для сільського господарства. В умовах регіону необхідно використовувати перспективні сорти і гібриди сільськогосподарських культур із високою посухостійкістю і невибагливістю до ґрунтів.

Як свідчить вітчизняний і іноземний досвід, високих результатів господарювання можна досягти лише за рахунок взаємовигідного поєднання трьох важливих складових успіху в цій сфері діяльності: використання інноваційних розробок науки, стимулювання зацікавленості агробізнесу у їх впровадженні та гідної державної фінансової підтримки.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** За даними досліджень розроблено і обґрунтовано модель прогнозу впливу на розвиток валового регіонального продукту Кіровоградської області обсягу виробництва збору зернових і олійних культур, а також освоєння капітальних інвестицій в сільське, лісове та рибне господарство. На основі економетричного аналізу моделі визначено основні параметри розвитку економіки області для середньострокової перспективи, наведено оцінку



еластичності впливу досліджуваних факторів на результативний показник, розраховано точність та достовірність прогнозу. Встановлено, що при збільшенні на 1 % виробництва зернових культур валовий регіональний продукт зростає на 0,079 % за умов незмінності інших факторів. При збільшенні на 1 % виробництва олійних культур валовий регіональний продукт зростає на 0,46 %, а при аналогічному обсягу освоєння капітальних інвестицій в галузь – відповідно на 0,61 %.

Основні передумови для стійкого зростання регіональної економіки до 2025 року будуть пов'язані з розвитком інноваційного потенціалу агросектору, впровадженням нових технологій сільськогосподарського виробництва і сортів та гібридів рослин, а також подальшим збереженням позитивної динаміки залученням в галузь інвестицій, що дозволить за прогнозами збільшити ВРП втричі порівняно із середньорічним його значенням у 2013-2015 рр.

Перспективним напрямком подальших досліджень є доповнення моделі новими факторам, а також використання для прогнозування апарату штучних нейронних мереж.

## Список літератури

1. Анчишкин А.И. Прогнозирование темпов и факторов экономического роста [Текст] / А.И. Анчишкин. – сост. А. В. Суворов. – М. : МАКС Пресс, 2003. – 300 с.
2. Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник [Текст] / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 228 с.
3. Гаркуша Н.М. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: Навч. посіб [Текст] / Н.М. Гаркуша, О.В. Цуканова, О.О. Горошанська. – К. : Знання, 2012. – 591 с.
4. Геєць В.М. Макроекономічне моделювання за секторами національної економіки у програмно-аналітичному інструментарії "Макропрогноз економіки України" [Електронний ресурс] / В.М. Геєць, М.І. Скрипниченко // Математичне моделювання в економіці. – 2013. – Вип. 1. – С. 116–129. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mmve\\_2013\\_1\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mmve_2013_1_13).
5. Демешок О.О. Прогнозування макроекономічних показників розвитку реального сектору економіки України [Електронний ресурс] / О.О. Демешок. // Економіка. Управління. Інновації. Серія : Економічні науки. – 2016. – № 1. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui\\_2016\\_1\\_7/](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2016_1_7/)
6. Ільїн В.Ю. Сталий розвиток сільськогосподарського виробництва на регіональному рівні [Текст] / В.Ю. Ільїн // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2015. – Випуск 4 (63). – С. 108–111.
7. Ілляшенко С.М. Проблеми і перспективи ринково-орієнтованого управління інноваційним розвитком: монографія [Текст] / С.М. Ілляшенко – Суми. : ТОВ «Друкарський дім «Папірус», 2011. – 644 с.
8. Криворучко М.Ю. Аналіз динаміки валового регіонального продукту на основі методології неокласичної теорії зростання [Текст] / М.Ю. Криворучко // Бізнес-Інформ. – 2015. – № 2 – С. 97–102.
9. Кулинич О.І. Статистичні методи прогнозування макроекономічних показників та способи їх оцінки [Електронний ресурс] / О.І. Кулинич, Р.О. Кулинич // Університетські наукові записки. – 2014. – № 4. – С. 283–295. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap\\_2014\\_4\\_38](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap_2014_4_38)
10. Пенькова О.Г. Методологія прогнозування основних макроекономічних показників на довгостроковий період [Електронний ресурс] / О.Г. Пенькова // Формування ринкових відносин в Україні. – 2011. – № 2. – С. 57–62. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2011\\_2\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2011_2_15).
11. Рудая Ю.Н. Влияние технического прогресса на динамику конечного продукта в сельском хозяйстве [Текст] / Ю.Н. Рудая // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6. – № 4. – С. 120–124.
12. Савченко Е.А., Тутова Е.В. Прогнозирование валового регионального продукта областей Украины на основе индуктивного подхода [Текст] / Е.А. Савченко, Е. В. Тутова // УСИМ. – 2016. – № 3 – С. 84–92.
13. Статистичний щорічник Кіровоградської області за 2015 рік [Текст] / ред. Л.Б. Дівель ; відп. за вип. Ю.В. Новак. – Кропивницький : Поліграф-Сервіс, 2016. – 489 с.
14. Сухоруков А.І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія [Текст] / А.І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі. – К. : НІСД, 2012. – 368 с.

15. Elliott G. *Economic Forecastin* / G. Elliott, A. Timmermann. – Princeton : Published by Princeton University Press, 2016. – 552 p.
16. Holden K. *Economic forecasting: an introduction* / K. Holden, D. A. Peel, J. L. Thompson. – New York : Published in the United States of America by Cambridge University Press, 1990. – 213 p.
17. Zellner A. *Statistics, Econometrics and Forecasting* / A. Zellner. – New York : Published in the United States of America by Cambridge University Press, 2004. – 163 p.

## References

1. Anchishkin, A.I. (2003). *Forecasting the pace and factors of economic growth*. A.V. Suvorov (Ed.). Moscow: MAKS Press.
2. Afanasev, V.N. & Yuzbashev, M.M. (2001). *Analiz vremennykh ryadov i prognozirovaniye: Uchebnik [Time series analysis and forecasting: Textbook]*. Moscow: Finansy i statistika [in Russian].
3. Garkusha, N.M., Czukanova, O.V. & Goroshans'ka O.O. (2012). *Modeli i metody pry`jnyattya rishen`v analizi ta audy`ti: Navch. posib [Models and methods of decision-making analysis and audit: Training. guidances]*. Kyiv: Znannya [in Ukrainian].
4. Geyecz, V.M. & Skry`pny`chenko, M.I. (2013). Makroekonomichne modelyuvannya za sektoramy` nacional`noyi ekonomiky` u programno-anality`chnomu instrumentariyi "Makroprognoz ekonomiky` Ukrayiny`" [Macroeconomic modeling by sectors of the national economy in the software and analytical tools "Macroeconomic forecasts of Ukraine's economy"]. *Matematy`chne modelyuvannya v ekonomici – Mathematical modeling in economics, Vol. 1*, 116-129. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mmve\\_2013\\_1\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mmve_2013_1_13) [in Ukrainian].
5. Demeshok, O.O. (2016). Prognozuvannya makroekonomichny`x pokazny`kiv rozvy`tku real`nogo sektoru ekonomiky` Ukrayiny` [Forecasting macroeconomic indicators of the real economy Ukraine]. *Ekonomika. Upravlinnya. Innovaciyi. Seriya : Ekonomichni nauky – Economy. Management. Innovation. Series: Economics, 1*. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui\\_2016\\_1\\_7/](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2016_1_7/) [in Ukrainian].
6. Il`yin, V.Yu. (2015). Staly`j rozvy`tok sil`s`kogospodars`kogo vy`robny`cztva na regional`nomu rivni [Sustainable agricultural production at the regional level]. *Visny`k Sums`kogo nacional`nogo agrarnogo universy`tetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University, Vol. 4 (63)*, 108-111 [in Ukrainian].
7. Illyashenko, S.M. (2011). *Problemy` i perspekty`vy` ry`nkovo-oriyentovanogo upravlinnya innovacijny`m rozvy`tkom: monografiya [Problems and prospects of market-oriented management of innovation development]*. Sumy` : TOV «Drukars`ky`j dim «Papyrus» [in Ukrainian].
8. Kry`voruchko, M.Yu. (2015). Analiz dy`namiky` valovogo regional`nogo produktu na osnovi metodologiyi neoklasy`chnoyi teoriyi zrostannya [The analysis of the gross regional product based on the methodology of neoclassical growth theory]. *Biznes-Inform – Business Inform, 2*, 97-102 [in Ukrainian].
9. Kuly`ny`ch, O.I. & Kuly`ny`ch, R.O. (2014). Staty`sty`chni metody` prognozuvannya makroekonomichny`x pokazny`kiv ta sposoby` yix ocinky` [Statistical methods for forecasting macroeconomic indicators and methods of evaluation]. *Universy`tets`ki naukovy` zapysky` – University scientific notes, 4*, 283-295. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap\\_2014\\_4\\_38](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap_2014_4_38) [in Ukrainian].
10. Pen`kova, O.G. (2011). Metodologiya prognozuvannya osnovny`x makroekonomichny`x pokazny`kiv na dovgostrokovy`j period [The methodology of forecasting the main macroeconomic indicators for the long term] *Formuvannya ry`nkovy`x vidnosy`n v Ukrayini – The formation of market relations in Ukraine, 2*, 57-62. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2011\\_2\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2011_2_15) [in Ukrainian].
11. Rudaya, Yu.N. (2008). Vliyanie tekhnicheskogo progressa na dinamiku konechnogo produkta v selskom khozyaystve [The influence of technical progress on the dynamics of the final product in agriculture]. *Ekonomicheskij vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta – Economic Bulletin of Rostov State University, Vol. 6, 4*, 120-124 [in Russian].
12. Savchenko, Ye.A. & Tutova, Ye.V. (2016). Prognozirovaniye valovogo regionalnogo produkta oblastey Ukrainy na osnove induktivnogo podkhoda [Forecasting the gross regional product of the regions of Ukraine on the basis of an inductive approach]. *USiM. – Control systems and machines, 3*, 84-92 [in Russian].
13. Staty`sty`chny`j shhorichny`k Kirovograds`koyi oblasti za 2015 rik [Statistical Yearbook Kirovograd region by 2015]. (2016). Kropyvnytskyi: Poligraf-Servis [in Ukrainian].
14. Suxorukov, A.I. & Xarazishvili, Yu.M. (2012). *Modelyuvannya ta prognozuvannya social`no-ekonomichnogo rozvy`tku regioniv Ukrayiny` : monografiya [Modeling and forecasting of socio-economic development of Ukraine: monograph]*. Kyiv: NISD [in Ukrainian].
15. Elliott, G., & Timmermann, A. (2016). *Economic Forecastin*. Princeton, the USA: Published by Princeton University Press [in English].

16. Holden, K., Peel, D.A., & Thompson, J.L. (1990). *Economic forecasting: an introduction*. New York: Published in the United States of America by Cambridge University Press [in English].
17. Zellner, A. (2004). *Statistics, Econometrics and Forecasting*. New York: Published in the United States of America by Cambridge University Press [in English].

**Yuriy Kernasyuk**, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)

*Kirovohrad state agricultural experimental station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### **Forecast of Development of the Agricultural Sector and the Economy of Kirovohrad Region in Terms of Climate Change**

The purpose of the article is to develop and substantiate a model for predicting the dynamics of the gross regional product of the Kirovograd region, which assumes an assessment of the state of development of agricultural production and the volume of development of capital investments in agriculture, forestry and fisheries.

The peculiarity of forecasting at the regional level is the need to take into account the available innovative potential, exogenous, and endogenous factors of influence. For forecasting, it is advisable to identify an analytical dependence, to construct a regression space-time model. The factors of development of the agrarian sector of the economy that affect the dynamics of the gross regional product are determined. The forecast of the gross regional product has been carried out, taking into account the analysis of the impact of the volume of development of capital investments in agriculture and the variability of agricultural production in the face of climate change.

By results of researches on the basis of application of a method of econometric modeling the methodical approach to construction of model of forecasting of a total regional product is developed. The essence of the proposed approach is based on a combination of multifactor forecasting methods and the production function tool.

**gross regional product, forecast, development, economics, agriculture, climate change**

*Одержано (Received) 21.04.2017*

*Прорецензовано (Reviewed) 23.05.2017*

*Прийнято до друку (Approved) 29.05.2017*