

# РИСК СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СПАДА

© 2015 ПИСКУНОВА Е. В., ОСИПОВА О. И.

УДК 330.4: 332.1

**Пискунова Е. В., Осипова О. И. Риск снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины в условиях экономического спада**

Цель статьи состоит в оценивании на основе эмпирических данных риска снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины и определение его факторов с помощью методов эконометрического моделирования. Анализ научных трудов отечественных и зарубежных ученых позволил выбрать в качестве инструментария бинарные регрессии, с помощью которых можно оценивать риск как вероятность наступления нежелательного события, в нашем случае – снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины. На основе статистических данных по регионам Украины за период с 2000 по 2013 гг. построены логит- и пробит-регрессии, учитывающие панельную структуру данных. В результате проведенного исследования получено, что значимым фактором, приводящим к снижению вероятности ухудшения продовольственной безопасности в регионах, является прирост реальной заработной платы. Кроме того, на снижение риска влияет увеличение приростов объемов производства зерновых культур и фруктов, хотя и не так существенно, как прирост зарплат. В то же время прирост объемов производства картофеля повышает риск ухудшения продовольственной безопасности в регионах.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность регионов Украины, риск снижения уровня продовольственной безопасности, факторы риска, панельные данные, бинарные регрессии, логит-модель, пробит-модель.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 3. **Формул.:** 8. **Библ.:** 9.

**Пискунова Елена Валериевна** – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономико-математического моделирования, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03068, Украина)

**E-mail:** episkunova@rambler.ru

**Осипова Ольга Игоревна** – ассистент, кафедра экономико-математического моделирования, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03068, Украина)

**E-mail:** osypovaolha1987@gmail.com

УДК 330.4: 332.1

**Пискунова О. В., Осипова О. И. Ризик зниження рівня продовольчої безпеки в регіонах України в умовах економічного спаду**

Мета статті полягає в оцінюванні на основі емпіричних даних ризику зниження рівня продовольчої безпеки в регіонах України та визначенні його чинників за допомогою методів економічного моделювання. Аналіз наукових праць вітчизняних і зарубіжних учених дозволив вибрати як інструментарій бінарні регресії, за допомогою яких можна оцінювати ризик як ймовірність настання небажаної події, у нашому випадку – зниження рівня продовольчої безпеки в регіонах України. На основі статистичних даних по регіонах України за період з 2000 по 2013 рр. побудовані логіт- і пробіт-регресії, що враховують панельну структуру даних. У результаті проведеного дослідження отримано, що значущим фактором, що приводить до зниження ймовірності погіршення продовольчої безпеки в регіонах, є приріст реальної зарплатної плати. Крім того, на зниження ризику впливає збільшення приростів обсягів виробництва зернових культур і фруктів, хоча і не так істотно, як приріст зарплати. Водночас приріст обсягів виробництва картоплі підвищує ризик погіршення продовольчої безпеки в регіонах.

**Ключові слова:** продовольча безпека регіонів України, ризик зниження рівня продовольчої безпеки, фактори ризику, панельні дані, бінарні регресії, логіт-модель, пробіт-модель.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 3. **Формул.:** 8. **Бібл.:** 9.

**Пискунова Олена Валеріївна** – доктор економічних наук, доцент, професор кафедри економіко-математичного моделювання, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03068, Україна)

**E-mail:** episkunova@rambler.ru

**Осипова Ольга Ігорівна** – ассистент, кафедра економіко-математичного моделювання, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03068, Україна)

**E-mail:** osypovaolha1987@gmail.com

UDC 330.4: 332.1

**Piskunova O. V., Osypova O. I. Risk of Lowering the Level of Food Security in the Regions of Ukraine under Conditions of Economic Downturn**

The article is aimed at evaluating on the basis of empirical data the risk of lowering the level of food security in the regions of Ukraine and determine its factors by using the econometric simulating techniques. Analysis of scientific papers by domestic and foreign scientists helped to choose binary regression as a toolkit that can be used to evaluate risk as a probability of occurrence of undesirable event, in our case – lowering the level of food security in the regions of Ukraine. On the basis of statistical data on regions of Ukraine during the period from 2000 to 2013, logit and probit regressions with consideration of panel data structure were built. As result of the research has been found that the significant factor, which leads to reduce of the possible deterioration of food security in regions, is the growth of real wages. Besides, reduction of the risk is affected by increased gain in production of cereal crops and vegetables, though not as much as the growth in wages. At the same time, growth in potato production increases the risk of deteriorating food security in the regions.

**Key words:** food security of regions of Ukraine, risk of lowering the level of food security, risk factors, panel data, binary regression, logit model, probit model.

**Pic.:** 3. **Tabl.:** 3. **Formulae:** 8. **Bibl.:** 9.

**Piskunova Olena V.** – Doctor of Science (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Mathematical Modeling, Kyiv National Economic University named after. V. Getman (pr. Peremogy, 54/1, Kyiv, 03068, Ukraine)

**E-mail:** episkunova@rambler.ru

**Osypova Olha I.** – Assistant, Department of Economic and Mathematical Modeling, Kyiv National Economic University named after. V. Getman (pr. Peremogy, 54/1, Kyiv, 03068, Ukraine)

**E-mail:** osypovaolha1987@gmail.com

Современное состояние экономики Украины характеризуется падением реального ВВП, которое по итогам 2014 г. составило 6,8%, ростом индекса потребительских цен (за первые три месяца 2015 г. цены на товары и услуги выросли на 10,8%, а цены на продукты питания – на 15,6%), снижением реальной заработной платы (за первые три месяца текущего года снизилась на 17,7%), сокращением объемов производства продукции сельского хозяйства. Данные процессы сопровождаются увеличением социальной напряженности в обществе, падением уровня жизни населения регионов и, как следствие, ростом в них центробежных сил. Все это выдвигает на первый план проблему обеспечения национальной и экономической безопасности, важной составляющей которой является продовольственная безопасность регионов страны. Одной из первейших потребностей граждан является потребность в продуктах питания, потребление которых в достаточном количестве и в надлежащем качестве во многом определяет качество жизни населения, а их недостаток может спровоцировать кризисные явления в обществе. Для эффективного управления развитием экономики на национальном и региональном уровнях, предотвращения кризисных явлений необходимо прогнозировать возможность их появления, в частности оценивать риск снижения уровня продовольственной безопасности в регионах страны.

Несмотря на множество работ украинских исследователей, в которых рассматриваются различные аспекты продовольственной безопасности, почти отсутствуют работы, посвященные эмпирическому анализу продовольственной безопасности. Среди таких немногих работ можно отметить [1], в которой предлагается методика определения интегрального индекса продовольственной безопасности и процедура рейтингования регионов Украины по данному индексу. Можно также отметить работу [2], в которой проводится теоретический анализ основных показателей для оценивания уровня продовольственной безопасности.

В то же время имеется целый ряд работ зарубежных ученых, в которых проблемы продовольственной безопасности исследуются на основе данных анкетирования домохозяйств с использованием экономико-математических методов. Так, в работе [3] был построен ряд регрессионных моделей уровня потребления продовольствия и его экономической доступности для населения. Подобное исследование было проведено и в работе [4], где построены регрессионные модели, позволяющие моделировать влияние факторов на уровень потребления продовольствия и на изменение структуры пищевого рациона, а также моделировать риск ухудшения продовольственной безопасности.

В работах [5 – 8] для исследования факторов, влияющих на уровень продовольственной безопасности, используется бинарная логистическая регрессия. В качестве зависимой переменной в данных работах используется бинарная переменная, принимающая значение «1» при наивысшем уровне продовольственной безопасности и «0» при наиболее низком. В качестве независимых факторов тут, как правило, рассматривается: величина

доходов, уровень безработицы, размер домохозяйства, пол и возраст главы домохозяйства.

Анализ указанных работ позволяет сделать вывод о том, что для оценивания риска снижения продовольственной безопасности в регионах Украины наиболее приемлемым является использование инструментария бинарных регрессий, но в тоже время, учитывая специфику экономики Украины и наличной статистической базы, представляется более целесообразным проводить исследование на основе статистических данных, агрегированных по регионам Украины.

В работе [9] авторами статьи с использованием методов кластерного анализа проведена классификация регионов Украины по уровню потребления продуктов питания, что позволило выявить и проанализировать региональные особенности потребления населением Украины продуктов питания, а также исследовать взаимосвязь между структурой потребления и уровнем продовольственной безопасности в полученных кластерах. Вместе с тем нераскрытым остался ряд вопросов, касающихся определения факторов, влияющих на продовольственную безопасность и риск снижения ее уровня.

Цель данной работы – оценивание на основе эмпирических данных риска снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины и определение его факторов с помощью методов эконометрического моделирования.

При проведении исследования рассматривались агрегированные годовые данные по регионам Украины. Преимущество такой выборки состоит в том, что данные относительно объемов потребления и производства базовых продуктов питания в регионах страны, начиная с 2000 г., ежегодно обнаруживаются Государственной службой статистики Украины. Используемые в работе данные имеют панельную структуру (наблюдения по каждому объекту зафиксированы для нескольких периодов времени), что учитывается при построении эконометрических моделей. Набор базовых продуктов питания определяется действующими нормативными актами Украины и включает следующие продукты: мясо и мясопродукты в пересчете на мясо, включая сало и субпродукты (далее – мясо); молоко и молочные продукты (далее – молоко); яйца; хлебные продукты – хлеб, макаронные изделия в пересчете на муку, муку, крупы, бобовые (далее – хлеб или хлебные продукты); картофель; овощи и баштаные продовольственные культуры (далее – овощи); плоды, ягоды и виноград без переработки на вино (далее – фрукты); рыбу и рыбопродукты (далее – рыба); сахар; растительное масло.

В работе [9] с помощью методов кластерного анализа было установлено, что по объему и структуре потребления населением базовых продуктов питания регионы Украины делятся на три группы, имеющие тесную связь с географией и уровнем их социально-экономического развития. *Первая группа* – это промышленно развитые восточные регионы и Киевская область, *вторую группу* составили центральные регионы с мощным агропромышленным комплексом, в *третью группу* вошли западные регионы с менее развитой промышленностью. Далее при анализе исходных показателей

и результатов эконометрического моделирования для удобства представления данных будем рассматривать значения, средние по кластерам показателей.

Для оценивания риска снижения уровня продовольственной безопасности в регионах использовался полученный ранее в работе [9] обобщенный показатель уровня продовольственной безопасности украинских регионов. Данный показатель построен на основе данных по среднедушевым объемам потребления базовых продуктов питания относительно их рациональных норм с помощью модифицированной взвешенной процедуры индивидуального рейтингования. Выполнение процедуры дает взвешенное евклидово расстояние  $\rho_{it}$  фактических объемов потребления продуктов питания в  $i$ -том регионе в период  $t$  до эталона  $X_0$  ( $X_0 = x_{01}, \dots, x_{0j}, \dots, x_{010}$ ) – вектор, характеризующий оптимальный уровень потребления  $j$ -го продукта в соответствии с рациональными нормами), которое преобразовывается по формуле:

$$d_{it} = \frac{\rho_{\max} - \rho_{it}}{\rho_{\max} - \rho_{\min}},$$

где  $\rho_{\max}$ ,  $\rho_{\min}$  – максимальное и минимальное значение евклидова расстояния  $\rho_{it}$  по всем регионам и годам.

В результате такого преобразования получаем унифицированный показатель  $d_{it}$ , являющийся показателем-стимулятором, значения которого изменяются в промежутке от 0 до 1 (т. е. чем ближе  $d_{it}$  к 1, тем выше уровень продовольственной безопасности). Поскольку координаты эталона  $X_0$  не меняются для всех регионов и периодов времени, а показатель  $d_{it}$  унифицируется одновременно по всем рассматриваемым регионам и годам, он позволяет проводить сравнительный анализ продовольственной безопасности как в региональном, так и во временном контекстах.

На рис. 1 показана динамика средних по кластерам значений данного показателя за период с 2000 по 2013 гг.

Как видно из рис. 1, за период с 2000 по 2013 гг. уровень продовольственной безопасности украинских регионов в среднем по кластерам существенно повысился. В то же время в некоторые годы происходило его снижение, что наиболее ярко проявилось в посткризисный 2009 г.

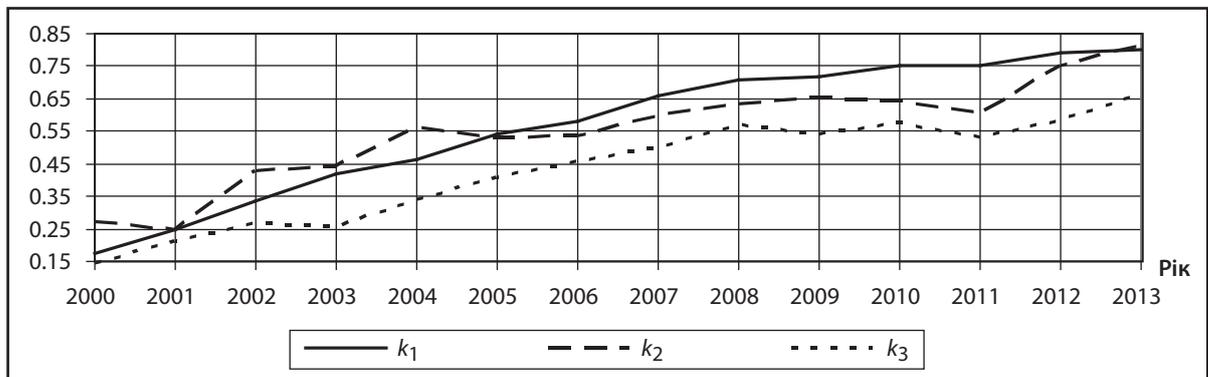


Рис. 1. Динамика средних по кластерам значений  $d_{it}$  унифицированного обобщенного показателя продовольственной безопасности регионов

Для эконометрического моделирования риска снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины необходимо было выбрать такой эмпирический показатель, который бы в определенной степени отображал этот риск. С той целью была построена бинарная переменная  $y_{it}$ , принимающая значение 1, если в регионе  $i$  в период  $t$  значение  $d_{it}$  обобщенного показателя продовольственной безопасности уменьшилось по сравнению с предыдущим периодом  $t - 1$ , и 0 – в противном случае:

$$y_{it} = \begin{cases} 1, & \text{если } d_{it} < d_{it-1}; \\ 0, & \text{если } d_{it} \geq d_{it-1}. \end{cases}$$

На рис. 2 показана динамика средних по кластерам значений фиктивной переменной  $y_{it}$  с 2000 по 2013 гг.

Для построения моделей с бинарными откликами используются вероятностные модели, общая структура которых имеет вид:

$$p_{it} = P(y_{it} = 1) = F(z_{it}),$$

где  $p_{it}$  – вероятность наступления события  $y_{it} = 1$ , что в нашем случае означает вероятность снижения уровня продовольственной безопасности региона  $i$  в  $t$  году;

$z_{it} = a_0 + a_1 \cdot x_{it}^1 + \dots + a_m \cdot x_{it}^m + \varepsilon_{it}$ ;  $x_{it}^j$ ,  $j = \overline{1, m}$  – значения объясняющих переменных (факторов) модели;  $a_0, a_1, \dots, a_m$  – параметры модели, которые необходимо оценить;

$\varepsilon_{it} = \mu_i + u_{it}$  – возмущения для  $i$ -го региона в период времени  $t$ ,  $\mu_i$  – ненаблюдаемые специфические индивидуальные эффекты,  $u_{it}$  – остаточные шумы.

Выбор функции  $F(\bullet)$  определяет тип бинарной модели. Наиболее часто в качестве функции  $F(\bullet)$  используют <sup>1</sup>:

- ✦ функцию логистического распределения

$$F(z) = \Lambda(z) = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

(соответствующую модель называют логит-моделью);

- ✦ функцию стандартного нормального распределения

<sup>1</sup> Эконометрика : учебник / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Т. В. Костеева и др. / Под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 576 с.

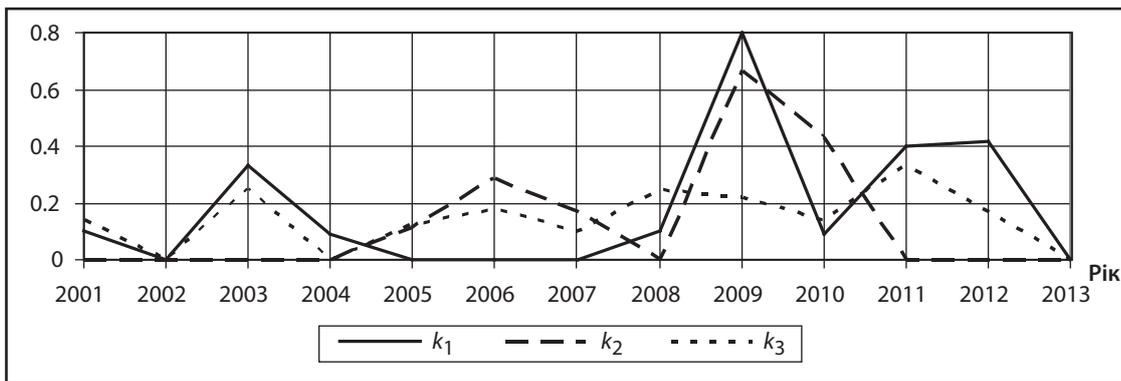


Рис. 2. Динамика средних по кластерам значений  $y_{it}$

$$F(z) = \Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{s^2}{2}} ds$$

(соответствующую модель называют пробит-моделью).

Один из подходов к интерпретации вероятностных моделей основан на формулировке модели в терминах латентной зависимой переменной  $z$ , изменяющейся от  $-\infty$  до  $+\infty$  и порождающей наблюдаемую зависимую переменную  $y$ . Предполагается, что латентная переменная  $z$  линейно зависит от объясняющих переменных  $x^j$ . Латентная переменная  $z$  связана с бинарной переменной  $y$  следующим образом:

$$y_{it} = \begin{cases} 1, & \text{если } z_{it} > 0; \\ 0, & \text{если } z_{it} \leq 0. \end{cases}$$

Отметим, что наличие в данных панельной структуры существенно усложняет оценивание, поскольку отдельные наблюдения уже не являются независимыми, а функция правдоподобия уже не представляется в виде произведения плотностей для отдельных наблюдений. Для нелинейных моделей, к которым относятся модели с бинарной зависимой переменной, разделить ошибки  $\mu_i$  и  $u_{it}$  невозможно. Определенные аналитические решения можно получить только в условном смысле, т. е. вместо выводов, получаемых на основе предельных распределений, получают выводы, условные при  $\mu_i$ . Пробит-модель с фиксированными эффектами не оценивается<sup>2</sup>.

При выборе факторов эконометрических моделей мы исходили из тех соображений, что традиционно в исследованиях продовольственной безопасности выделяют группу показателей, характеризующих предложение продовольственных товаров, и группу показателей, характеризующих спрос на них. К первой группе можно отнести объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения: мяса ( $v^1$ , кг); молока ( $v^2$ , кг); яиц ( $v^3$ , штук); зерновых культур ( $v^4$ , кг); картофеля ( $v^5$ , кг); овощей ( $v^6$ , кг); фруктов ( $v^7$ , кг); рыбы ( $v^8$ , кг); сахарной свеклы ( $v^9$ , кг); подсолнечника ( $v^{10}$ , кг). Ко второй группе, в частности, относится

среднемесячная заработная плата работников ( $zp$ , грн), влияющая на платежеспособность населения.

В качестве факторов регрессионных моделей рассматривались коэффициенты прироста

$$k_{it}^j = (v_{it}^j - v_{it-1}^j) / v_{it-1}^j$$

( $j = \overline{1, 10}$ ) объемов производства  $j$ -го вида сельскохозяйственной продукции в  $i$ -том регионе в период времени  $t$ , а также коэффициент прироста

$$k_{it}^{11} = (zp_{it} - zp_{it-1}) / zp_{it-1}$$

среднемесячной заработной платы в  $i$ -том регионе в период времени  $t$ . Номинальная зарплата была пересчитана в ценах 2000 г. на основе индекса потребительских цен, при этом предполагалось, что уровень цен идентичный для всех областей. Использование показателя зарплаты в реальном измерении позволяет учесть инфляцию, существенным образом влияющую на спрос.

На первом этапе исследования были построены модели с латентной переменной  $z^j$  ( $j = \overline{1, 11}$ ) вида:

$$z_{it}^j = a_0^j + a_1^j \cdot k_{it}^j \cdot gr_{it}^1 + a_2^j \cdot k_{it}^j \cdot gr_{it}^2 + a_3^j \cdot k_{it}^j \cdot gr_{it}^3 + \varepsilon_{it}^j,$$

где  $gr_{it}^1$ ,  $gr_{it}^2$ ,  $gr_{it}^3$  – фиктивные переменные, идентифицирующие кластер, к которому относится регион  $i$  в момент времени  $t$ :

$$gr_{it}^1 = \begin{cases} 1, & \text{если регион входит в кластер 1;} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

$$gr_{it}^2 = \begin{cases} 1, & \text{если регион входит в кластер 2;} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

$$gr_{it}^3 = \begin{cases} 1, & \text{если регион входит в кластер 3;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Результаты оценивания логит-регрессии и пробит-регрессии со случайными эффектами представлены соответственно в табл. 1 и табл. 2.

Как видим из табл. 1 и табл. 2, логит- и пробит-регрессии позволяют сделать одинаковые выводы о значимости параметров и их влиянии на показатель модели. Основным значимым фактором, влияющим на снижение риска ухудшения продовольственной безопасности в регионах Украины, является прирост реальной заработной платы. Что касается производства сельскохозяйственной продукции, то обнаружено значимое влия-

<sup>2</sup> Колеников С. О. Прикладной эконометрический анализ в статистическом пакете Stata: в 2 ч. / С. О. Колесников. – М.: РЭШ, 2001. – 126 с.

Таблиця 1

Результаты оценивания логит-регрессии

Модель	$a_1^j$	Уровень значимости	$a_2^j$	Уровень значимости	$a_3^j$	Уровень значимости	Критерий Вальда $W$	Уровень значимости
$z^1$	0,012	0,469	-0,003	0,754	-0,011	0,512	1,07	0,785
$z^2$	0,026	0,041	-0,015	0,414	0,014	0,238	6,04	0,110
$z^3$	0,008	0,532	-0,001	0,966	-0,003	0,862	0,44	0,932
$z^4$	0,003	0,325	-0,014	0,014	0,002	0,290	7,84	0,049
$z^5$	0,006	0,022	-0,019	0,054	0,006	0,026	13,05	0,005
$z^6$	0,015	0,132	-0,015	0,233	0,006	0,438	4,20	0,241
$z^7$	-0,005	0,490	-0,016	0,028	-0,007	0,279	6,52	0,089
$z^8$	-0,008	0,225	-0,001	0,517	-0,009	0,179	3,69	0,297
$z^9$	-0,003	0,635	-0,006	0,299	0,000	0,790	1,38	0,711
$z^{10}$	-0,001	0,575	-0,002	0,435	-0,001	0,554	1,24	0,744
$z^{11}$	-0,084	0,001	-0,155	0,000	-0,061	0,012	23,45	0,000

Таблиця 2

Результаты оценивания пробит-регрессии

Модель	$a_1^j$	Уровень значимости	$a_2^j$	Уровень значимости	$a_3^j$	Уровень значимости	Критерий Вальда $W$	Уровень значимости
$z^1$	0,007	0,481	-0,002	0,734	-0,006	0,496	1,09	0,780
$z^2$	0,016	0,040	-0,010	0,401	0,008	0,261	6,04	0,110
$z^3$	0,005	0,548	0,000	0,962	-0,002	0,854	0,42	0,937
$z^4$	0,002	0,328	-0,008	0,012	0,001	0,295	8,12	0,044
$z^5$	0,003	0,023	-0,011	0,054	0,003	0,029	13,01	0,005
$z^6$	0,009	0,132	-0,009	0,225	0,004	0,434	4,32	0,229
$z^7$	-0,003	0,466	-0,010	0,028	-0,003	0,270	6,62	0,085
$z^8$	-0,004	0,241	-0,001	0,495	-0,005	0,194	3,54	0,315
$z^9$	-0,002	0,625	-0,003	0,303	0,000	0,818	1,35	0,716
$z^{10}$	0,000	0,553	-0,001	0,422	-0,001	0,543	1,32	0,725
$z^{11}$	-0,045	0,000	-0,081	0,000	-0,034	0,012	23,26	0,000

яние на снижение риска в кластере 2 таких факторов, как прирост объемов производства зерновых культур, картофеля и фруктов.

Была также построена логит-регрессия со случайными эффектами, учитывающая совместное действие факторов, характеризующих предложение сельскохозяйственной продукции и платежеспособность населения, результаты оценивания которой представлены в табл. 3.

Анализ табл. 3 позволяет сделать выводы, аналогичные тем, что сделаны выше. Значимым фактором, приводящим к снижению вероятности ухудшения продовольственной безопасности в регионах, является прирост реальной заработной платы, увеличение прироста которой на 1% приводит к уменьшению этой вероятности почти на 0,1 при неизменных значениях других переменных. Кроме того, на снижение риска влияет увеличение приростов объемов производства зерновых культур и фруктов, хотя и не так существенно, как прирост зарплаты. В то же время прирост объемов производства картофеля повышает риск ухудшения продовольствен-

ной безопасности в регионах. С помощью построенной регрессионной модели были получены расчетные значения вероятностей  $p_{it}$  снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины, представленные на рис. 3. Как показывает сравнительный анализ рис. 2 и рис. 3, построенная модель «уловила» пики увеличения риска снижения продовольственной безопасности, которые имели место в 2003, 2006 и 2009 годах.

### ВЫВОДЫ

Анализ научных трудов отечественных и зарубежных ученых позволил выбрать бинарные регрессии в качестве инструментария для моделирования риска снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины, с помощью которых можно оценивать риск как вероятность наступления нежелательного события, т. е. в нашем случае – это снижение уровня продовольственной безопасности. На основе статистических данных по регионам Украины за период с 2000

## Результаты оценивания логит-регрессии

Random-effects logistic regression  
Group variable (i): n  
Random effects  $u_i \sim \text{Gaussian}$

Number of obs = 325  
Number of groups = 25  
Obs per group: min = 13  
avg = 13.0  
max = 13

Wald chi2(4) = 35.20

Log likelihood = -114.96685

Prob &gt; chi2 = 0.0000

$y_{it}$	Coef.	Std. Err.	z	$P >  z $	[95% Conf. Interval]	
$k_{it}^{11}$	-0.09714	0.02130	-4.56	0.000	-0.13888	-0.05539
$k_{it}^4$	-0.00659	0.00311	-2.12	0.034	-0.01269	-0.00049
$k_{it}^5$	0.01080	0.00311	3.47	0.001	0.00470	0.01689
$k_{it}^7$	-0.01492	0.00536	-2.78	0.005	-0.02544	-0.00441
_cons	-0.56729	0.26602	-2.13	0.033	-1.08868	-0.04590

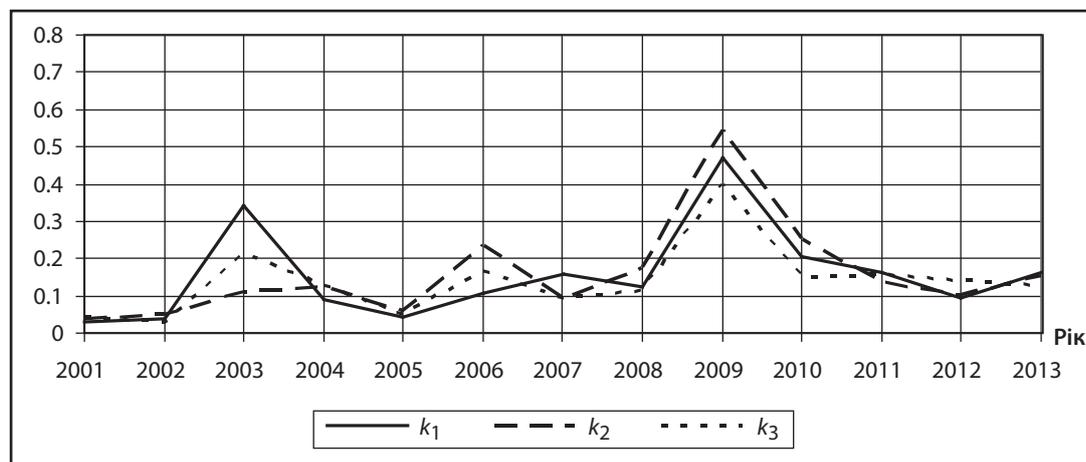


Рис. 3. Динамика средних по кластерам значений вероятности  $p_{it}$  снижения уровня продовольственной безопасности в регионах Украины

по 2013 г., имеющих панельную структуру, построены логит- и пробит- регрессии со случайными эффектами.

При выборе объясняющих факторов эконометрических моделей учитывалось, что традиционно в исследованиях продовольственной безопасности выделяют группу показателей, характеризующих предложение продовольственных товаров, и группу показателей, характеризующих спрос на них. К первой группе относятся объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения, ко второй – реальная среднемесячная заработная плата работников. В качестве объясняющих факторов рассматривались коэффициенты прироста указанных показателей. В результате проведенного исследования получено, что значимым фактором, приводящим к снижению вероятности ухудшения продовольственной безопасности в регионах, является прирост реальной заработной платы. Кроме того, на снижение риска влияет увеличение приростов объемов производства зерновых культур и фруктов, хотя и не так существенно, как прирост зар-

платы. В то же время прирост объемов производства картофеля повышает риск ухудшения продовольственной безопасности в регионах. ■

## ЛИТЕРАТУРА

1. Битов В. П. Індикатори та критерії продовольчої безпеки регіону / В. П. Битов, Л. О. Гасуха // Економічний форум. – 2013. – № 3. – С. 48 – 53.
2. Страшинська Л. В. Основні критерії оцінки рівня продовольчої безпеки України та стратегічні напрями її підвищення / Л. В. Страшинська, Г. А. Грецька // Агросвіт. – 2011. – № 20. – С. 6 – 11.
3. Mango N. Factors influencing household food security among smallholder farmers in the Mudzi district of Zimbabwe / N. Mango, B. Zamasiya, C. Makate, K. Nyikahadzo, S. Siziba // Development Southern Africa. – 2014. – Vol. 31, No. 4. – P. 625 – 640.
4. Regression analysis of the determinants of food security [Electronic resource]. – Mode of access : [http://www.ifad.org/hfs/thematic/rural/rural\\_app.htm](http://www.ifad.org/hfs/thematic/rural/rural_app.htm)
5. Bashir M. K. Food security and its determinants at the cross roads in Punjab Pakistan / M. K. Bashir, S. Schilizzi, R. Pan-

dit // Working Paper 1206, School of Agricultural and Resource Economics, University of Western Australia, Crawley, Australia. – 2012. – 23 p.

**6. Sharafkhani R.** Factors influencing household food security status / R. Sharafkhani, S. Dastgiri, A. R. Gharaaghaji, S. Ghavamzadeh // *Food and nutrition sciences*. – 2011. – No. 2. – P. 31 – 34.

**7. Matchaya G.** Estimating effects of constraints on food security in Malawi: policy lessons from regression quantiles / G. Matchaya, P. Chilonda // *Applied econometrics and international development*. – 2012. – Vol. 12, No. 2. – P. 165 – 190.

**8. Sekhampu T.** Determination of the factors affecting the food security status of households in Bophelong, South Africa / T. Sekhampu // *International business and economics research journal*. – 2013. – Vol. 12, No. 5. – P. 543 – 549.

**9. Піскунова О. В.** Кластерний аналіз у моделюванні продовольчої безпеки на регіональному рівні / О. В. Піскунова, О. І. Осипова // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Економіка»*. – К.: Київський університет, 2014. – № 9 (162). – С. 82 – 89.

#### REFERENCES

Bytov, V. P., and Hasukha, L. O. "Indykatory ta kryterii prodovolchoi bezpeky rehionu" [Indicators and criteria of food security in the region]. *Ekonomichnyi forum*, no. 3 (2013): 48-53.

Bashir, M. K., Schilizzi, S., and Pandit, R. "Food security and its determinants at the cross roads in Punjab Pakistan". *Working Paper 1206* (2012).

Mango, N. et al. "Factors influencing household food security among smallholder farmers in the Mudzi district of Zimbabwe". *Development Southern Africa*, vol. 31, no. 4 (2014): 625-640.

Matchaya, G., and Chilonda, P. "Estimating effects of constraints on food security in Malawi: policy lessons from regression quantiles". *Applied econometrics and international development*, vol. 12, no. 2 (2012): 165-190.

Piskunova, O. V., and Osypova, O. I. "Klasternyi analiz u modeliuvanni prodovolchoi bezpeky na rehionalnomu rivni" [Cluster analysis in modeling food security at regional level]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika*, no. 9 (162) (2014): 82-89.

"Regression analysis of the determinants of food security". [http://www.ifad.org/hfs/thematic/rural/rural\\_app.htm](http://www.ifad.org/hfs/thematic/rural/rural_app.htm)

Sharafkhani, R. et al. "Factors influencing household food security status". *Food and nutrition sciences*, no. 2 (2011): 31-34.

Sekhampu, T. "Determination of the factors affecting the food security status of households in Bophelong, South Africa". *International business and economics research journal*, vol. 12, no. 5 (2013): 543-549.

Strashynska, L. V., and Hretska, H. A. "Osnovni kryterii otsinky rivnia prodovolchoi bezpeky Ukrainy ta stratehichni napriamy ii pidvyshchennia" [The main criteria for assessing the level of food security of Ukraine and strategic directions for its improvement]. *Ahrosvit*, no. 20 (2011): 6-11.