

В.В Корольков

кандидат економічних наук, доцент  
Запорізький національний технічний університет

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАКТОРА ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ

У статті розглянуто методологію прогнозування економічного зростання в регіоні на підставі дослідження структурних зрушень чисельного складу населення працездатного віку і фактора науково-технічного прогресу, який визначає продуктивність праці. На прикладі Запорізької області за наведеною методологією проведено моделювання і сформовано прогноз.

**Ключові слова:** економічне зростання, сталий розвиток, виробнича функція, фактори, регіональна економіка, моделювання, прогнозування, продуктивність праці, потенціал.

### I. Вступ

На регіональному рівні узагальнюючим показником, який характеризує рівень розвитку економіки регіону, є валовий регіональний продукт (далі – ВРП). ВРП у ринкових цінах визначається як сума валової доданої вартості усіх видів економічної діяльності в основних цінах, включаючи чисті податки на продукти. Валова додана вартість в основних цінах розраховується як різниця між випуском та проміжним споживанням кожного виду економічної діяльності, зменшена на величину оплати послуг фінансових посередників. Вона містить у собі первинні доходи, що створюються учасниками виробництва. Оплата послуг фінансових посередників ви-

значається як різниця між доходами від власності, отриманими фінансовими посередниками (за винятком чистого доходу, одержаного від інвестування їх власних коштів) і відсотками, сплаченими їх кредиторам. Чисті податки – це податки на продукти за виключенням субсидій на продукти.

Динаміка ВРП відображає розвиток Запорізького регіону. За даними Головного управління статистики в Запорізькій області [4] та інформацією Національного банку України про зміни курсу долара до гривні було побудовано графік зростання ВРП в Запорізькій області у доларовому еквіваленті (рис. 1).

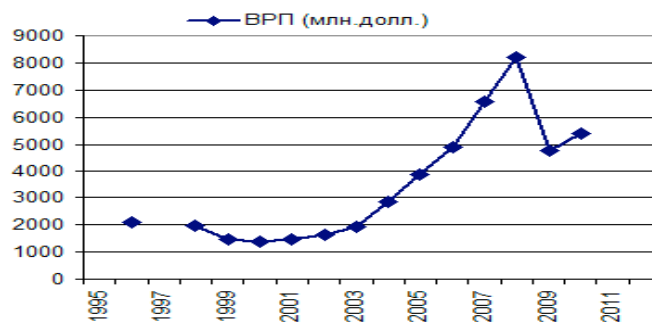


Рис. 1. Динаміка ВРП у Запорізькій області внаслідок фінансової кризи в Україні та стрімкого падіння курсу гривні

Падіння ВРП припинилось у 2001 р. і з цього часу спостерігається його зростання. У 2008–2009 рр. ВРП має зниження.

Зростання ВРП у цілому супроводжується зростанням чисельності населення працездатного віку (рис. 2).

У регіоні спостерігається перевищення чисельності працездатного населення над кількістю робочих міст, що викликає безробіття. Зареєстрований рівень безробіття у Запорізькій області перебуває в межах 0,2 та 3,2%. Рівень безробіття у 2011 р. становить 2,4% [4, с. 307].

Разом з тим розвиток Запорізького регіону супроводжується зменшенням чисельності населення (рис. 3).

Зменшення кількості народжених спостерігається, починаючи з 1990 р. Найменша кількість народжених була зареєстрована в 2000 р. і дорівнювала 10 016 осіб. Зростання кількості народжених у наступні роки за результатом 2011 р. ще не набуло рівня 1990 р., тому кількість померлих і досі перевищує кількість народжених. Це зумовлює проведення додаткового дослідження змін вікового складу населення і прогнозування його подальших зрушень.

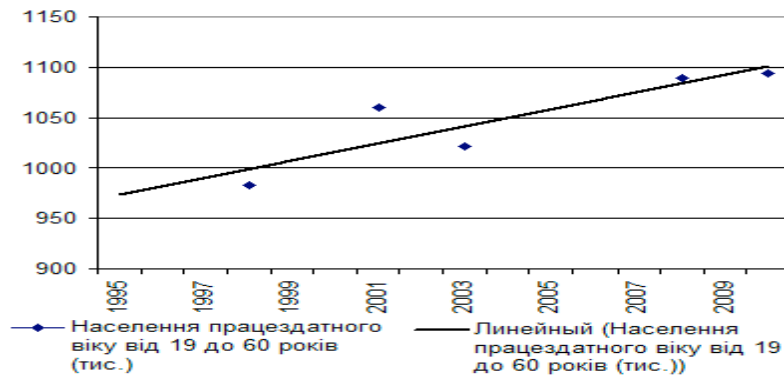


Рис. 2. Зміни чисельності населення працездатного віку

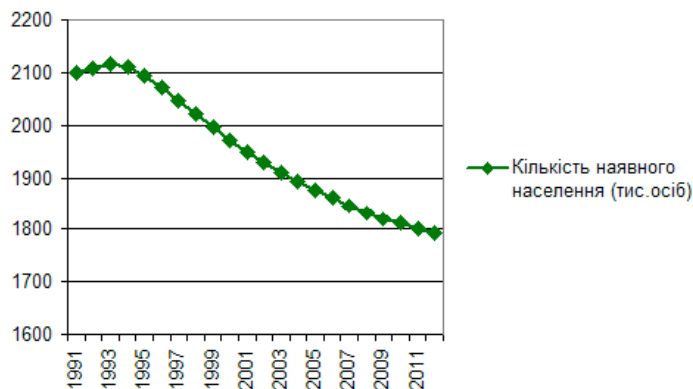


Рис. 3. Динаміка кількості населення у Запорізькій області

Уперше можливі проблеми демографічної кризи провалу народжуваності були визначені при створенні програми “Стратегія розвитку Запорізького регіону”, але на час створення програми ця проблема була такою начальною, як зараз. Для аналізу розподілу постійного населення Запорізької області за статтю і віком у щорічнику Головного управління статистики Запорізької області за 2011 р. наведено “вікову піраміду” (рис. 4) [4, с. 282]. На діаграмі спостерігаються провали народжуваності, що були в часи голодомору та вітчизняної війни. Але ці періоди були нетривалими. Два роки під час голодомору та п’ять років під час війни. Народжуваність поновлялась після усунення впливу негативних факторів. Падіння народжуваності під час війни було більш тривалим і глибоким, тому з періодом у двадцять років спостерігається незначне вторинне падіння народжуваності.

Останнє падіння почалося у 90-х рр. і продовжувалося до 2000 р. Починаючи з 2000 р., народжуваність почала зростати, але незначно. Навіть за підсумками 2011 р. рівень народжуваності не досяг рівня 1990 р., а смертність перевищує народжуваність, тобто відбувається скорочення чисельності населення.

Отже, такого тривалого падіння народжуваності терміном більше ніж 20 років в Україні раніше не було ніколи. Навіть у су-

часному ще не відновився рівень народження, а вже наближається час вторинного падіння. Це суттєва загроза трудовим ресурсам. Вона, безумовно, буде позначатися на економічному розвитку регіону.

## II. Постановка завдання

Мета статті – прогнозування структурних зрушень трудового потенціалу та його впливу на економічний розвиток Запорізької області.

## III. Результати

Населення за ознаками використання трудового ресурсу розподіляється на населення працездатного віку і населення “до” та “понад” працездатного віку. У наведених статистичних даних все населення розподілено на вікові групи по п’ять років, тобто 0–4, 5–9, 10–14, 15–19, 20–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65–69, понад 70 років. Це зумовлює встановлення лагу також відповідно у п’ять років.

Відповідно до методу лагу, чисельність населення групи  $i$  залежить від чисельності населення попередньої групи  $i-1$  та обчислюється за формулою:

$$N_i = N_{i-1} \cdot K_i, \quad (1)$$

де  $N_i$  – чисельність населення групи  $i$ ;

$N_{i-1}$  – чисельність населення групи  $(i-1)$ ;

$K_i$  – коефіцієнт смертності, що визначений для групи  $i$ .

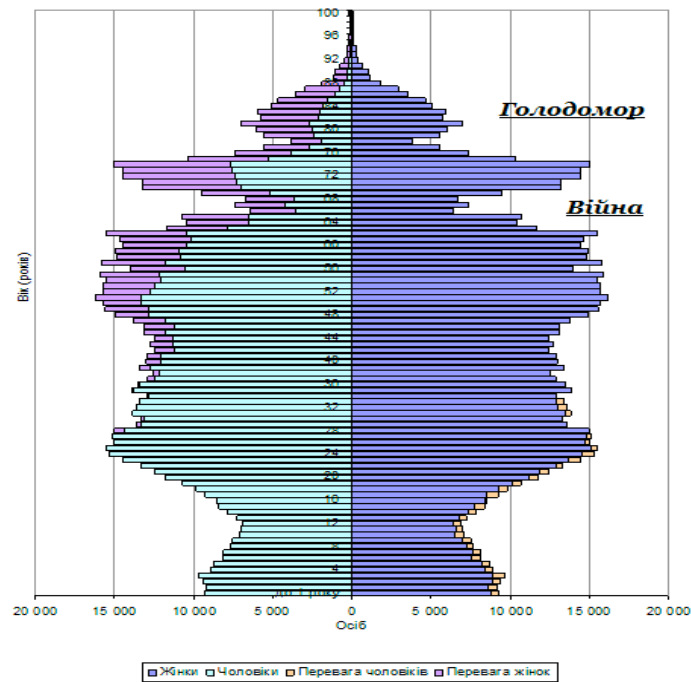


Рис. 4. Розподіл постійного населення за статтю та віком на 1 січня 2012 р.

Вікова група 0–4 формується на підставі статистичної інформації про народжуваність у ці роки або на підставі прогнозу змін народжуваності. Остання група “понад 70 років” накопичує чисельний склад попередньої групи і обчислюється добуток цієї суми з коефіцієнтом смертності, що визначений для останньої групи.

Доцільним є проведення подальших досліджень з використанням сценарного прогнозування структурних зрушень за віковими групами населення.

За визначеною методикою було виконано прогнозування структурних змін трудових ресурсів, яке буде відбуватися до 2048 р. Чисельність груп населення визначалась за

наступним положенням. Чисельність населення до працездатного віку визначалась сумарною чисельністю населення вікових груп 0–4, 5–9, 10–14, 15–19 років. Населення працездатного віку – 20–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59 років. Населення пенсійного віку – це сумарна чисельність населення вікових груп понад 60 років.

Початковою є інформація про розподіл чисельності населення по вікових групах за даними Держкомстату [1] станом на 01.01.2009 р. (на кінець 2008 р.). За методом лагу відповідно до формули (1) за кожною віковою групою проведено розрахунок змін. Результати розрахунку на період до 2028 р. наведено в табл.

Таблиця

Розподіл чисельності населення за віковими групами

група	2008	2013	2018	2023	2028
0–4	84 511	90 166	93 580	93 580	93 580
5–9	70 225	84 511	90 166	93 580	93 580
10–14	80 533	70 225	84 511	90 166	93 580
15–19	114 776	80 533	70 225	84 511	90 166
20–24	147 732	114 776	80 533	70 225	84 511
25–29	137 695	147 732	114 776	80 533	70 225
30–34	133 494	137 695	147 732	114 776	80 533
35–39	126 108	133 494	137 695	147 732	114 776
40–44	124 537	126 108	133 494	137 695	147 732
45–49	146 662	124 537	126 108	133 494	137 695
50–54	140 028	146 662	124 537	126 108	133 494
55–59	133 286	140 028	146 662	124 537	126 108
60–64	80 719	133 286	140 028	146 662	124 537
65–69	97 169	80 719	133 286	140 028	146 662
70 і понад	203 018	198 678	180 058	223 315	251 686

Чисельність населення в групі 0–4 визначається кількістю народжених. Аналіз народжуваності за період з 2002 до 2011 рр. виявляє повільне її зростання. То-

му прогнозування змін було побудоване за трьома сценаріями розвитку:

Сценарій I – народжуваність залишиться на рівні 2008 р.:  $18\,716 \times 5 = 93\,580$ .

Сценарій II – народжуваність поступово буде збільшуватися до рівня найбільшої: від 18 029 (2011 р.) до 29546, тобто 147 730 у 5 років.

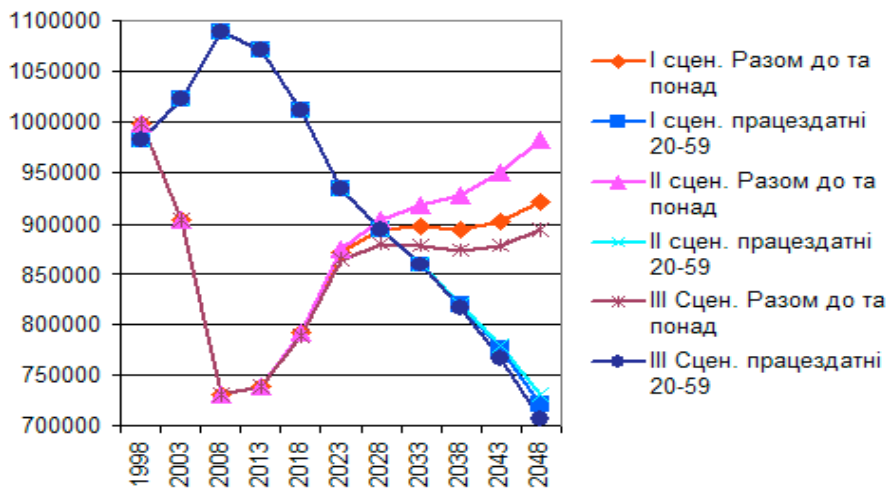
Сценарій III – народжуваність поступово буде зменшуватися до рівня найменшої: від 18 029 (2011 р.) до 13 692 (2000 р.), тобто 586 за 5 років.

Аналіз провалу народжуваності за віковими групами дає змогу визначити план дій в умовах змін чисельності населення тієї чи іншої групи населення за віком. Провал народжуваності вже викликав зменшення дитячих садків та шкіл. Зараз провал народжуваності впливає на зменшення кількості потенційних абітурієнтів – група населення віком від 19 до 21 року.

Починаючи з 2008 р., ця група населення зменшується, відображаючи падіння наро-

джуваності у попередній період. Зменшення чисельності потенційних абітурієнтів буде продовжуватися до 2017 р., а в подальшому буде спостерігатися незначне збільшення чисельності цієї вікової групи, але це збільшення не досягне рівня 2008 р.

Випускники ВНЗ поповнюють чисельність населення працездатного віку. Тому насамперед дослідження торкнеться групи населення віком від 20 до 60 років. Якщо попередній період до 2011 р. можна досліджувати за фактичними даними статистики, то майбутні зміни чисельності населення досліджуваної вікової групи були визначені методами сценарного прогнозування з використанням економіко-математичної моделі (1). Результати розрахунків прогнозування на період до 2048 р. наведені на рис. 5.



■ Побудовано за авторською методикою на підставі даних Держкомстату України

Рис. 5. Динаміка структурних змін вікового складу населення в Запорізькій області

За результатами прогнозування спостерігається суттєве зменшення чисельності населення працездатного віку за всіма трьома сценаріями. Навіть найкращий сценарій збільшення народжуваності практично не покращує ситуацію. Це падіння було закладено у 90-ті рр. За таких умов бізнес-середовище, підприємства й організації опиняться в якісно іншому ринку праці, де провідна роль буде належати не працедавцю, як це було раніше, а працівнику. Безробіття зникне або зовсім, або залишиться для тих категорій працівників, робота для яких відсутня на підприємствах. Зайве створені робочі місця залишаться без робітників. А підприємства вимушені будуть із повагою ставитись до працівників і утримувати їх, створюючи відповідні умови праці, відпочинку та підвищуючи заробітну плату. Тобто підприємства повинні будуть планувати свою роботу в умовах дорогої робочої сили. Невідповідність між наявним розподілом людського капіталу за професіями і потребами підприємств буде вимагати ство-

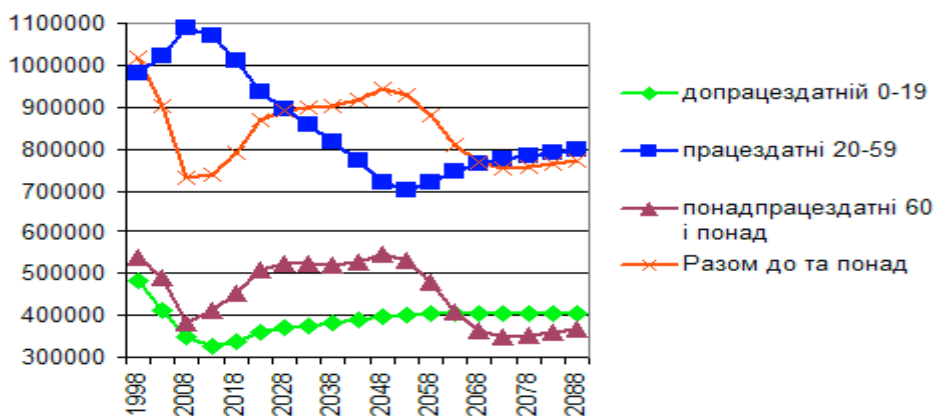
рення умов для перенавчання, освоєння нових професій населенням, яке ще залишилось без роботи, для того, щоб заповнити вільні робочі місця. На незаповнені робочі місця також можуть бути запрошені емігранти з інших регіонів. За таких умов важливим є забезпечення збалансованого економічного розвитку.

Падіння чисельності населення працездатного віку буде супроводжуватися також змінами навантаження на працюючих робітників, оскільки, починаючи з 2012 р., спостерігається збільшення загальної групи населення вікових груп “до” та “понад” працездатного віку. Навіть збільшення пенсійного віку суттєво не буде впливати на цей процес, а збільшення народжуваності буде погіршувати навантаження на працюючих. Починаючи з 1928 р. буде спостерігатися від’ємна різниця між чисельністю населення працездатного віку та іншими групами. Ситуація буде погіршуватися в наступні роки. Одному працюючому робітнику необхідно

буде забезпечувати існування двох непрацюючих. Без спеціальних програм щодо забезпечення життєвих умов населення непрацездатного віку подальший розвиток суспільства неможливий. Соціальна напруже-

ність за цих умов може привести до небажаних наслідків.

Як довго така ситуація буде тримати в Запорізькій області? Подальше прогнозування на період до 2088 р. надає відповідь (рис. 6).



Джерело: Побудовано автором за підсумками досліджень

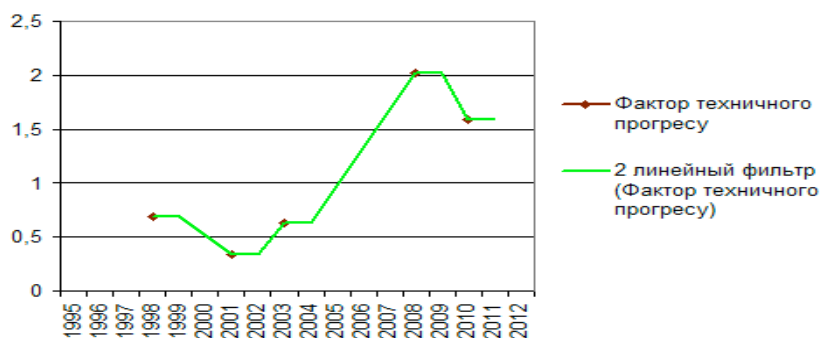
Рис. 6. Прогноз структурних зрушень між віковими групами населення Запорізької області до 2088 р.

Навіть в умовах найкращого оптимістичного сценарію падіння чисельності населення працездатного віку припиниться тільки в 2050 р., при цьому чисельність інших вікових груп буде майже у 1,5 рази її перевищувати. Тільки починаючи з 2050 р. (у кращому випадку), структурні зрушення вікових груп населення почнуть приходити до норми. Буде спостерігатися зростання чисельності населення працездатного віку та зменшуватися кількість населення інших вікових груп. Але навіть у 2088 р. чисельність населення працездатного віку буде на 25% меншою за рівень 2012 р.

Безсумнівно, що зрушення у чисельності населення працездатного віку будуть нега-

тивно впливати на рівень ВРП Запорізької області.

Для оцінювання такого впливу необхідним є також використання методу прогнозування за сценаріями. Відповідно [2, с. 198–210], основним фактором, що пов'язує чисельність населення працездатного віку і ВРП, є продуктивність праці, яка формується інтегрованим показником – фактором науково-технічного прогресу (далі – ФТП). Цей фактор є інтегрованим показником реалізації потенціалів за рахунок впровадження технологій у всіх сферах життя. Зміни розрахованого ФТП на підставі статистичних даних за попередній період відображають фактичний його стан (рис. 7).



Джерело: розраховано за авторською методикою

Рис. 7. Динаміка фактора технічного прогресу Запорізької області

Фактор технічного прогресу в основному має позитивну динаміку, але спостерігаються його флуктуації під час деяких змін у суспільстві, законодавчої бази, технологічних

надбань та інші. Це надає підстави для використання сценаріїв розвитку ФТП [3].

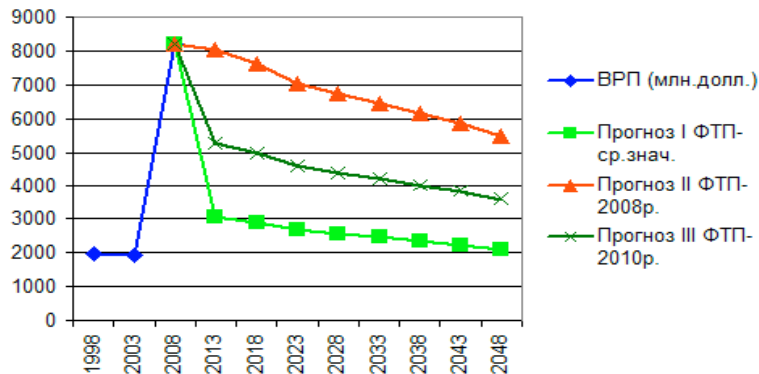
У подальших дослідженнях прогноз ВРП Запорізького регіону виконувався в розрахун-

ку на кращий сценарій збільшення народжуваності та встановлених значень ФТП (рис. 8):

Сценарій I – ФТП має середнє значення попереднього періоду досліджень.

Сценарій II – ФТП має досягає максимального значення попереднього періоду.

Сценарій III – ФТП залишається незмінним на рівні 2010 р.



Джерело: Розраховано за авторською методикою

Рис. 8. Прогноз ВРП по Запорізькій області до 2048 р. за сценаріями змін ФТП

За всіма трьома сценаріями очікується падіння ВРП. Це сигнал від майбутнього, який ми маємо врахувати у своїх діях.

#### IV. Висновки

За підсумками проведеного дослідження можна сформулювати таке резюме:

По-перше, внаслідок падіння народжуваності в період 1991–2000 рр., починаючи з 2008 р., ВНЗ працюють в умовах постійного зменшення кількості потенційних абітурієнтів ВНЗ, яке буде продовжуватися до 2017 р.

По-друге, до 2012 р. бізнес-середовище працювало в умовах надлишку населення працездатного віку. Починаючи з 2012 р. очікується суттєве зменшення чисельності населення працездатного віку, яке супроводжується збільшенням чисельності населення до та понад працездатний вік.

По-третє, скорочення чисельності працездатного населення безпосередньо впливає на зниження рівня ВРП.

Для управління розвитком Запорізької області Обласною радою у 2008 р. прийнята програма “Стратегія розвитку Запорізького регіону”, що завершується в 2015 р. Необхідним є створення нової стратегії до 2020 р., орієнтованої на забезпечення сталого розвитку регіону в умовах зменшення чисельності населення працездатного віку.

Формування такої програми, враховуючи результати проведеного дослідження, має передбачати переоснащення підприємств та впровадження нових технологій, що реа-

лізують збалансоване використання потенціалів регіону. Це неможливе без випускників ВНЗ з високим рівнем підготовки. Тому для якісної підготовки фахівців підприємствам (суб’єктам господарювання всіх форм власності) необхідно підвищити співпрацю з ВНЗ створюючи необхідну базу практики, продовжити науково-технічну співпрацю підприємств і ВНЗ у різних її формах.

#### Список використаної літератури

1. Держкомстат України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Корольков В.В. Продуктивність праці як інтегрований фактор розвитку економічних систем, заснованих на знаннях / В.В. Корольков // Прогнозування соціально-економічних процесів: сучасні підходи та перспективи: монографія / під ред. О.І. Черняка, П.В. Захарченко. – Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2011. – 436 с.
3. Корольков В.В. Особливості урахування фактора технічного прогреса в производственной функции / В.В. Корольков // Економіка і прогнозування. – 2009. – № 2. – С. 97–110.
4. Статистичний щорічник Запорізької області за 2011 рік / за ред. Головешка Володимира Петровича; Державна служба статистики України Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя, 2012. – 503 с.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2013.

#### Корольков В.В. Прогнозирование экономического развития региона с использованием фактора технического прогресса

*В статье рассматривается методология прогнозирования экономического роста в регионе на основании исследования структурных сдвигов численности населения трудоспособного возраста и фактора технического прогресса, определяющего продуктивность*



труда. На примере Запорожской области по данной методологии проводится моделирование и формируется прогноз.

**Ключевые слова:** экономический рост, устойчивое развитие, производственная функция, факторы, региональная экономика, моделирование, прогнозирование, продуктивность труда, потенциал.

#### **Korolkov V. Forecasting of the region's economy growth using the factor of technical progress**

The article discusses the methodology of economic growth forecasting in the region on the basis of the study of structural changes of the working age population and the technical progress factor, which determines productivity.

At the regional level the summary assessment that characterizes the level of economic development of the region, is the gross regional product (GRP). In Zaporozhye region GRP growth is general by accompanied an increase in population of working age. In the region the working-age population exceeds over the number of working places, causing unemployment. Registered unemployment in Zaporizhzhya region is between 0.2 and 3.2 percent. However the development of Zaporizhzhya region is accompanied with a total decrease in population.

The lowest number of births was registered in 2000 and amounted to 10,016 persons. The number of births is increased in the coming years, but does not have the level of 1990 by the result in 2011, so the number of deaths exceeds the number of births so far.

The aim of the study is forecasting the impact of structural changes employment potential and its impact on economic development in Zaporozhye region.

If the population is differentiated by age groups, according to the method lag, the population group  $i$  depends on the population of the previous group  $i - 1$  and is calculated by the formula:

$$N_i = N_{i-1} \cdot K_i, \quad (1)$$

Where  $N_i$  – population group  $i$ ;  $N_{i-1}$  – population group  $(i - 1)$ ;  $K_i$  – a mortality rate that is defined for the group  $i$ .

Age group “0 to 4 years” is formed on the basis of statistical information at birth in those years, or based on forecast changes in fertility. The latter group is “over 70 years” accumulating strength of the previous group and calculated by multiply of the amount to mortality rates, determined for the latter group.

By using a defined methodology it was performed forecasting of structural changes in the labour of Zaporizhia region, which will happen in 2048 with the optimistic, realistic and pessimistic scenarios change of demography. The decline in the population of working age is identified, as a result of forecasting in all three scenarios. In these conditions, unemployment will disappear, and the company will be forced to plan their work in terms of expensive labour. Fall of the working age population will be accompanied with changes in the load on employees. The total population with ages “before” and “over” working age will be increased since 2012. Even if significantly increase the retirement age will not affect this process and increase the birth rate will degrade the burden on employees. Beginning from 2028, negative difference between the number of working-age population and other groups will be experienced. The situation will worsen in the coming years. Undoubtedly the same changes in the working age population will affect on the GRP of Zaporozhye region.

To prevent the negative impact of this phenomenon is necessary to create a new strategy in 2020, focused on sustainable development of the region in terms of reducing the population of working age.

Formation of such a program, taking into account the results of the study should include refitting and new technologies that implement sustainable use of the potentials of the region.

**Key words:** economic growth, sustainable development, production function, factors, regional economics, modeling, forecasting, labor productivity, potential.