

VOLUME: 2019 ISSUE: 2



The Journal of Business,
Economics, Sustainability,
Leadership and Innovation



Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»



Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”
Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія»



Concordia University, Inc. (USA)
Університет Конкордія, Інк. (США)

Volume: 2019, Issue: 2
Випуск 2019, № 2
ISSN: 2663-5070

BUSINESS, ECONOMICS, SUSTAINABILITY, LEADERSHIP AND INNOVATIONS

БІЗНЕС, ЕКОНОМІКА, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЛІДЕРСТВО ТА ІННОВАЦІЇ

Published semi-annually
Виходить двічі на рік

- ❖ Global problems of economics, management and business / Загальносвітові проблеми економіки, менеджменту та бізнесу
- ❖ Economics and sustainable development / Економіка та сталий розвиток
- ❖ Problems of international, national and regional economy / Проблеми міжнародної, національної та регіональної економіки
- ❖ Socio-economic problems in the humanitarian sphere of a nation's economy / Соціально-економічні проблеми гуманітарної сфери народного господарства
- ❖ Economics and management of education / Економіка та менеджмент освіти
- ❖ Leadership and other scientific trends in the economic development of the modern society and the economy of the future / Лідерство та інші наукові напрями економічного розвитку сучасного суспільства та економіки майбутнього

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:	Джозеф Якобсен, д-р філос. (Ph.D.), проф., Університет Конкордія Вісконсин (США)
ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:	Романовський О. О., д-р екон. наук, д-р пед. наук, проф., Українсько-американський університет Конкордія (Україна); Хвесик М. А., д-р екон. наук, проф., Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ (Україна); Деніел Сем, д-р філос. (Ph.D.), Університет Конкордія Вісконсин (США)
ВИКОНАВЧИЙ РЕДАКТОР:	Жарова Л. В., д-р екон. наук, проф., Українсько-американський університет Конкордія (Україна)
ПОМІЧНИК ВИКОНАВЧОГО РЕДАКТОРА:	Нижник Т. В., старш. викл., Українсько-американський університет Конкордія (Україна)
РАДНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:	Романовська Ю. Ю., канд. філол. наук., проф., віце-ректор, Українсько-американський університет Конкордія (Україна)
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:	Амалян Н. Д., канд. екон. наук, доц., Українсько-американський університет Конкордія (Україна); Бистряков І. К., д-р екон. наук, проф., Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ (Україна); Ван Ейвері Моблі, д-р філос. (Ph.D.), ад'юнкт-проф., Університет Конкордія Вісконсин (США); Верхогляд О. О., д-р філос. (Ph.D.), Українсько-американський університет Конкордія (Україна); Йорн Хендрік Блок, д-р філос. (Ph.D.), проф., Трірський університет (ФРН); Клиновий Д. В., канд. екон. наук, доц., Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ (Україна); Левковська Л. В., д-р екон. наук, проф., Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ (Україна); Метью У. Гуртієнн, д-р філос. (Ph.D.), Університет Конкордія Вісконсин (США); Обиход Г. О., д-р екон. наук, проф., Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ (Україна); Петер Шпарі, д-р екон. наук (Dr.rer.oec.), проф., Українсько-німецьке товариство економіки та науки (ФРН); Процун Н. М., канд. екон. наук, доц., Українсько-американський університет Конкордія (Україна); Стефан Велк, д-р екон. і політ. наук (Dr.rer.pol.), Магістр Права, поч. проф., поч. консул і спеціальний радник з питань економіки міністра закордонних справ Сан-Томе і Принципі (ФРН); Страшинська Л. В., д-р екон. наук, проф., Національний університет харчових технологій (Україна); Тайлер А. Уоттс, д-р філос. (Ph.D.), викл.-ад'юнкт, Університет Конкордія Вісконсин (США)
Web-редактор:	Кінаш А. В., канд. фіз.-мат. наук, доц., Українсько-американський університет Конкордія (Україна)
Адреса редколегії:	вул. Тургенєвська 8/14, м. Київ, Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія». Тел. (+380 44) 236 19 16
Затверджено:	Вченою радою Приватного вищого навчального закладу-інституту «Українсько-американський університет Конкордія, протокол № 3 від 27 березня 2019 р., Вченою радою Державної Установи «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», протокол № 3 від 28 березня 2019 р.; Університет Конкордія Вісконсин (США): дозвіл на публікацію № 01/05-2019 від 30.04.2019.
Зареєстровано:	Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ № 23506 -13346ПР від 08.08.2018.
Засновник та видавець:	Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія», Університет Конкордія, Інк. (США)

EDITOR-IN-CHIEF	Dr. Joseph J. Jacobsen, Ph.D., Prof., Concordia University Wisconsin (USA)
DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF	Dr. Oleksandr O. Romanovskyi, D.Sc. (Econ.), D.Sc. (Ped.), Prof., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine); Dr. Mykhailo A. Khvesyk, D.Sc. (Econ.), Prof., Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NASU (Ukraine); Dr. Daniel S. Sem, Ph.D., Prof., Concordia University Wisconsin (USA)
EXECUTIVE EDITOR	Dr. Liubov V. Zharova, D.Sc. (Econ.), Prof., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine)
ASSISTANT EXECUTIVE EDITOR	Tetiana V. Nyzhnyk, Senior Lecturer, Ukrainian-American Concordia University (Ukraine)
ADVISOR TO EDITOR-IN-CHIEF	Prof. Yuliia Y. Romanovska, Ph.D. (Philol.), Prof., Vice-Rector of Ukrainian-American Concordia University (Ukraine)
EDITORIAL BOARD	Nataliia D. Amalian, Ph.D. (Econ.), Assoc. Prof., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine); Dr. Ihor K. Bystriakov, D.Sc. (Econ.), Prof., Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NASU (Ukraine); Dr. Van Avery Mobley, Ph.D., Assoc. Prof., Concordia University Wisconsin (USA); Dr. Olga O. Verkhohlyad, Ph.D., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine); Dr. Jörn Hendrich Block, Ph.D., Prof., the University of Trier (Universität Trier) (Germany); Dr. Dmytro V. Klynovyi, Ph.D. (Econ.), Assoc. Prof., Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NASU (Ukraine); Dr. Liudmyla V. Levkovska, D.Sc. (Econ.), Prof., Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NASU (Ukraine); Dr. Matthew W. Hurtienne, Ph.D., Assoc. Prof., Concordia University Wisconsin (USA); Dr. Hanna O. Obykhod, D.Sc. (Econ.), Prof., Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NASU (Ukraine); Dr. Peter Spary, Ph.D. (Dr.rer.oec.), Prof., German-Ukrainian Society for Economics and Science (Germany); Nataliia M. Protsun, Ph.D. (Econ.), Assoc. Prof., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine); Dr. Stephan Welk, Ph.D. (Dr.rer.pol.), LL.M., Prof. Emer., Honorary Consul, Special Adviser on Economics to Minister for Foreign Affairs of São Tomé e Príncipe (Germany); Dr. Larysa V. Strashynska, D.Sc. (Econ.), Prof., National University of Food Technologies (Ukraine); Dr. Tyler A. Watts, Ph.D. (Econ.), Adjunct Instructor, Concordia University Wisconsin (USA)
Web Editor	Anastasiia V. Kinash, Ph.D. (Phys. and Math.), Assoc. Prof., Ukrainian-American Concordia University (Ukraine)
Editorial Board address	8/14 Turhenevska Street, Kyiv, Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”. Тел. (+380 44) 236 19 16
Approved	By the Academic Board of Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”, meeting minutes № 3 dated March 27, 2019, by the Academic Board of the Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”, meeting minutes № 3 dated March 28, 2019; Concordia University, Inc. (USA), permission to publish № 01/05-2019 dated April 30, 2019.
Registered	Certificate of a printed medium state registration KB № 23506 -13346IIP issued by the Ministry of Justice of Ukraine on August 8, 2018
Founder and publisher	Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”, Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”, Concordia University, Inc. (USA)

CONTENTS ЗМІСТ

ECONOMICS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT ЕКОНОМІКА ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Joseph J. Jacobsen

Cusp Catastrophe Model of Climate Change – Companion to Basic Global Warming

5

Якобсен Дж. Дж.

Модель катастрофи зміни клімату з точкою повернення – супутник глобального потепління

Ihor K. Bystriakov, Dmytro V. Klynovyi

System features of the mechanism of decentralized management of natural resources

17

Бистряков І. К., Клиновий Д. В.

Системні ознаки механізму децентралізованого управління природними ресурсами

Valentyna M. Kolmakova, Iryna V. Patoka

Economic component of the ecosystem services losses

31

Колмакова В. М., Патока І. В.

Економічна складова втрат екосистемних послуг

PROBLEMS OF INTERNATIONAL, NATIONAL AND REGIONAL ECONOMY ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНОЇ, НАЦІОНАЛЬНОЇ ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Glib S. Buriak

Energy infrastructure renovation investment as economic growth driver

41

Буряк Г. С.

Інвестиції у відновлення енергетичної інфраструктури як фактор економічного росту

Oleksandr O. Romanovskyi

A comparative review of the transformation of economic indicators in a transitional period in the history of Ukraine's independence

45

Романовський О. О.

Порівняльний аналіз трансформації економічних показників у перехідний період в історії незалежності України

Larysa V. Strashynska

Long-range directions for strengthening the competitiveness of confectionery enterprises in Ukraine

61

Страшинська Л. В.

Перспективні напрями підвищення конкурентоспроможності кондитерських підприємств України

Olga O. Verkhohlyad

Multidimensional measure of human capital and earnings in Ukraine: implications for national policy advice and human resource management

69

Верхогляд О. О.

Багатовимірний показник людського капіталу та заробітна плата в Україні: інформація для консультацій з питань національної політики з трудових ресурсів та організаційного управління персоналом

CUSP CATASTROPHE MODEL OF CLIMATE CHANGE – COMPANION TO BASIC GLOBAL WARMING

This article examines climate change as an interdisciplinary exposition of economic dynamics, human population dynamics, thermodynamics and nonlinear dynamics. The substance of the writing is about the application of the cusp catastrophe model as characterized by Thom (1975) to climate change. The cusp model under consideration has three global variables: 1) human population, 2) CO₂ emissions and 3) temperature. The relationship at different intersections of the cusp catastrophe model are examined in order to portray a reasonable representation of climate transition. While the article is theoretical in nature and it borrows from the physical sciences to explain sudden change.

Keywords: climate change, CO₂, population, cusp catastrophe, energy systems.

INTRODUCTION

This article is a continuation of a series on global warming. The first (Jacobsen, 2018) was a study of population, CO₂ and temperature over time. The hypothesis was that there is a positive significant relationship between CO₂ and Earth temperature. Population was examined because it is growing and quality of life is increasing, both having carbon fueled economic growth implications. Because combustion is still the primary energy source that drives global economies and the type of CO₂ that has been increasing from the beginning of the industrial age is from combustion CO₂, CO₂ continues to increase (Jacobsen, 2018). Two future articles will examine 1) consequences of climate change at varying global temperature changes and 2) deploying solution technologies, practices and policy to avoid climate catastrophe.

I argue that accounting for abrupt change explains global warming more comprehensively. Specifically, the nonlinear model tested in this work focuses on three variable intersections across a 3D surface (CO₂, population and temperature). In addition, the model takes an interdisciplinary approach by relying on thermodynamic law to predict change of state across the model surface. The model approximately characterizes a cusp catastrophe (Thom, 1975). In physics, biology, social science, including economics, linearity is more the exception, and nonlinearity is more the rule as expected by ubiquitous sudden change in virtually every scientific discipline. The use of thermodynamic law to explain a sudden change resulting from a social system may be somewhat rare. Nonetheless, the attempt is scientifically sound.

The theoretical study of a phenomenon most often centers on the use of a model. The model is supposed to closely mimic the features of the situation under investigation. For example, when we use Google maps to find a location on our phone, we use a digitally scaled down replication of some topological vicinity. We expect to find a very precise location from this display of quantitative information presented to us on something as small as a handheld device. The image we see is not a series of lines nor are the directions straight lines and if we select the satellite view, we see a nonlinear 3D version of our vicinity of interest that is closer to the reality of what we are investigating. We want to represent the real world as exactly as possible so it is more useful to us.

Linearity

The linear model is a nice way to acquaint ourselves with modeling however, nature doesn't align itself just for our convenience. The current study tests a linear and a nonlinear model. The linear "one-size-fits-all" approach to understanding the real world has obvious misgivings. The notion of $y = ax + b$ has dominated science for the past 150 years. Based on this premise, the central limit theorem took hold where it is believed by many that the Law of Large Numbers is the backbone of the theory of probability. Sufficiently large collections of similar quantities of variables are assembled into an ensemble and that every such ensemble takes on this universal property. Irrational researchers are quick to claim they have the tools to make estimates of probability and that most physical and social properties

take on this simple characteristic and therefore they hold the wondrous world of prediction at their fingertips, so they assume (Jacobsen, 2010).

Nonlinear Dynamics

The notion of linearity and randomness arises in various guises in a number of distinct contexts and these forms are somewhat equivalent at a certain level of abstraction. Nonetheless, nonlinear dynamics is known to model most phenomena better and explain some systems more closely than others by virtue of letting the data speak louder than a standard prescriptive model where one size fits all. It should be evident that from rates of growth to stock markets to criminal behavior to change of state there is a vast body of nonlinear dynamics at work. Nonlinear dynamics is the study of phenomenon that are described by nonlinear equations in motion. Nonlinearity is the equation portion of this definition while dynamics implies motion and of course time is relative to motion. In this article, we are examining a well-known nonlinear equation that is only one of many popular scientific models. Self-organized criticality, fixed point attractors, catastrophe, chaos, fractals and limit cycles are but a few examples from the nonlinear songbook, so to speak. Indeed, there are an endless number of nonlinear models and each has distinct characteristics. Let us briefly look at a familiar example of an ubiquitous yet simple nonlinear model before moving on to the our nonlinear model for global warming.

Zipf's Law (1932), made inroads to explaining many extreme phenomenon with an equation so simple that it could have easily gone unnoticed. Zipf said that where

F is the frequency of something occurring and r is its rank, i.e. its relative order of occurrence (first = most often occurring, second = second most often occurring etc....):

$$F \approx 1/r \quad (1)$$

Simply put, the frequency of an event F , is inversely proportional to its rank. Thus, the third most common word in the English language ranks third in usage, i.e. is found a third as often as the most common word. The fourth most common word in the English language is used one fourth as much as the most often used word and so on.

A number of authors have taken Zipf's concept and changed the equation with newer nonlinear models such as power laws, scale free networks and even fractals. The idea is that when an underlying structure exists where magnitude is a function of frequency on a double log plot a negative sloped line emerges. However, the Zipf equation only works where the behavior has these specific characteristics. Let's move on to another nonlinear model that likely mimics global warming.

Cusp Catastrophe Model

Catastrophe theory is a relatively new mathematical method used to describe an evolution of forms in the natural and social world. While investigating catastrophe theory one quickly learns that Rene Thom is endorsed as the originator and his book Structural Stability and Morphogenesis (1972) expands the philosophy. There are tell-tale signs of a catastrophic condition that lets the investigator know when to test for a cusp catastrophe. One such characteristic and perhaps the hallmark of catastrophe theory is when gradually changing forces result in sudden effects. Thom (1975) developed seven catastrophe models and each has different characteristics. These seven catastrophes have algebraic representatives given by polynomials in Table 1.

While we have examined a standard normal linear system, we have not accounted for the physical characteristics of global warming relative to the ice-water change of state. The most commonly found states are solid, liquid and gas. There are six changes of the three states: 1) freezing, 2) melting, 3) condensation, 4) vaporization 5) sublimation and 6) deposition. Our study is concerned with solid to liquid at 0 degrees C. Melting absorbs latent heat and latent heat absorption cools the surrounding (ambient) air while latent heat release warms the surrounding air. Presently, 10 percent of land area on Earth is covered with glacial ice, including glaciers, ice caps, and the ice sheets of Greenland and Antarctica. Glacierized areas cover over 15 million square kilometers (5.8 million square miles). The amount of water locked up in ice and snow is only about 1.7 percent of all water on Earth, but the majority of total freshwater on Earth, about 68.7 percent, is held in ice caps and glaciers.

the simple minimum	x^2
1. the fold	$F(u,x) = x^3 + ux$
2. the cusp	$F(u,x) = x^4 + ux^2 + ux$ ($y = x^{2/3}$ is a cusp too)
3. the swallowtail	$F(x,u,u,w) = x^5 + ux^3 + vx^2 + wx$
4. the butterfly	$F(x,u,v,w,t) = x^6 + ux^4 + vx^3 + wx^2 + tx$
5. the elliptic umbilic	$F(x,y,u,v,w) = x^3/3 - xy^2 + w(x^2 + y^2) - ux - vy$
6. the parabolic umbilic	$F(x,y,w,t,u,v) = y^4 + x^2y + ux^2 + vy^2 + wx - ty$
7. the hyperbolic umbilic	$F(x,x) = x^3 + y^3$

Tab. 1. Seven catastrophe models as developed by Thom (1972)

The cusp catastrophe model (see figure 1) has a set of characteristics such as bimodality, divergence, catastrophe, hysteresis and inaccessibility. A short description of each of these characteristics follows before moving on to an application.

Bimodality

For values of the predictor variables within this area of the cusp, the dependent variable can take on two values. This is different from a standard normal response surface that will have a single value as are more typically found in economics, for example. However, the system will not present or exhibit both forms of behavior at the same instant. The current state of the system is determined by its previous location on the surface and is a state-determined system. If the predisposition toward the next point results in markedly different behavior, then this aspect of the model is extremely useful. The model portrays this phenomenon by bifurcating or splitting (Oliva, 1991).

Divergence

As the magnitude of the bimodal or splitting factor (u) is increased, small initial differences in v may result in completely different trajectories, opposite at times, along the x -axis (equation 2). Therefore, a slight difference in the initial starting point may result in a very different behavior of the system other than what may be expected.

If the value of the splitting factor is increased, the points move forward on the surface, following roughly parallel paths. For most locations of these two points along the normal factor dimension, the points will continue to parallel each other by both moving onto the upper or lower surfaces of the fold. If they do, the difference in value of the predictor variable represented by the two points will continue to be slight. However, if the forward movement of the two points leads one to the upper and the other to the lower, then corresponding values of the predictor variable will diverge. The slight initial difference in the normal variable will lead to an increasing difference in the dependent variable as the splitting factor increases (Biglow, 1982).

Incidences of sudden, discontinuous changes along a dependent variable dimension are probable in many different branches science. They occur when the values of the independent variables are within the area of the cusp, and the normal factor is increased in the direction of the opposite surface such that it crosses out of the cusp. Travel on the folded part of the surface can result in a sudden shift from the bottom sheet and vice versa. The surface can model situations that may exhibit evolutionary and revolutionary forms of behavior, as in the change of state, splitting an atom, adoption of disruptive technical advance or a dog going into rage. Evolutionary and revolutionary behaviors occur along the same surface, but at opposite sides.

Evolutionary behavior is where low values of the splitting factor and changes in the normal factor lead to proportional corresponding continuations that are considered non-catastrophic with respect to the dependent variable. There are predictable changes that are gradual, expected and non-disruptive along the surface until the critical value intersection.

Revolutionary change is where the normal and splitting factor lead to a path that crosses the bifurcation set. This is an abrupt behavior where catastrophic change in the value of some stage continuum (dependent variable) occurs. This path follows the lower surface, enters the bifurcation set,

and runs off the edge of the fold at the other side. This is the point where an abrupt transition is made from the lower to the upper surface. This situation may reverse, but not at the point in the value continuum where the first change occurred; rather and most often, it will take considerably more to punch it back to drop down to the lower surface.

Hysteresis

Once the transition is made from one part of the surface to the other within the folded area, a return to the values of the independent variables at the point of catastrophe will not cause the system to return to its original dependent variable value. Normally, the system does not shift back as it would as if it were a simple step function. This property, whereby a second catastrophic change, once made, requires substantial reversal of the normal factor to undo, is referred to as hysteresis. Magnetism is characterized in this way.

Inaccessibility

In the region of bimodality, the surface folds under, forming a third layer between the two modal values. While this completes the deformed surface by connecting the upper and lower surfaces, the dependent variable does not take on values represented by the surface. For the purposes of this study, it is relatively inaccessible, and this region is at times excluded from catastrophic graphics entirely. However, the mathematical representation of the surface has a middle sheet that completes the pleat (Guastello, 1995 & 2002). In terms of the theory it represents, it is the area of the least probable behavior. Therefore, for the practical theoretical exposition of this study, the dependent variable cannot take on these values from changes in the independent variables. This is the change of state where temperature change can slow, stop or drop due to the extra energy needed to change state at 0 C at atmospheric pressure, for example.

Cusp Catastrophe Graphic Display

The cusp catastrophe is a universal unfolding of the function $F(x) = x^4$. Its equation is:

$$F(x, u, v) = x^4 + u * x^2 + v * x \quad (2)$$

We want to look at the catastrophe surface, that is, the set of singular points. Those are the points in (x, u, v)-space, where the partial derivative of F with respect to the system variable x is zero. As we can see in figure 1, there is a cusp surface in 3-space.

Figure 1 is similar to a cusp catastrophe model that was developed by Sanns (2000) while using Mathematica, Version 4.0. I used Mathematica version 5.0 to produce it. In appendix B, you will also find the syntax used to display the cusp catastrophe model and similar procedures are used for other three-dimensional plots in Mathematica today (version 11).

Thom (1972) was not the only one to examine the sudden change phenomenon. The A represents the asymmetric variable and the B represents the bifurcation variable while temperature is the dependent variable in Figure 1. Abrupt change has been characterized and documented by scientists throughout the history of physics, biology and social science. Earthquakes, asteroid impacts, avalanches and buckling beams are a few in the physical sciences. In biology a some are strokes, heart attacks, as well as the spreading and cures for disease. In social science there are many such as riots, recessions, consumer behavior and addiction. Models and concepts used that have this tipping point characteristic as a central theme are self-organized criticality (Bak, 1996), punctuated equilibrium (Gould, 2007) and fractals (Liebovitch, 1998). Here I examine the physical change of state, all occurring at zero degrees C or 32 degrees F. Let us list the physical thermodynamic mediation.

Three Mediators at Zero C

- 1) Change of state and heat absorption change
- 2) Frozen and thawed rotunda containing methane
- 3) Change of color (near white to near black)

All three of the items listed above operate simultaneously. Yet, they do not start nor complete their cycle of state change at the same instant. For the purposes of this study, when temperature reaches zero C over time, we begin the new state condition. Let us move on to our methods.

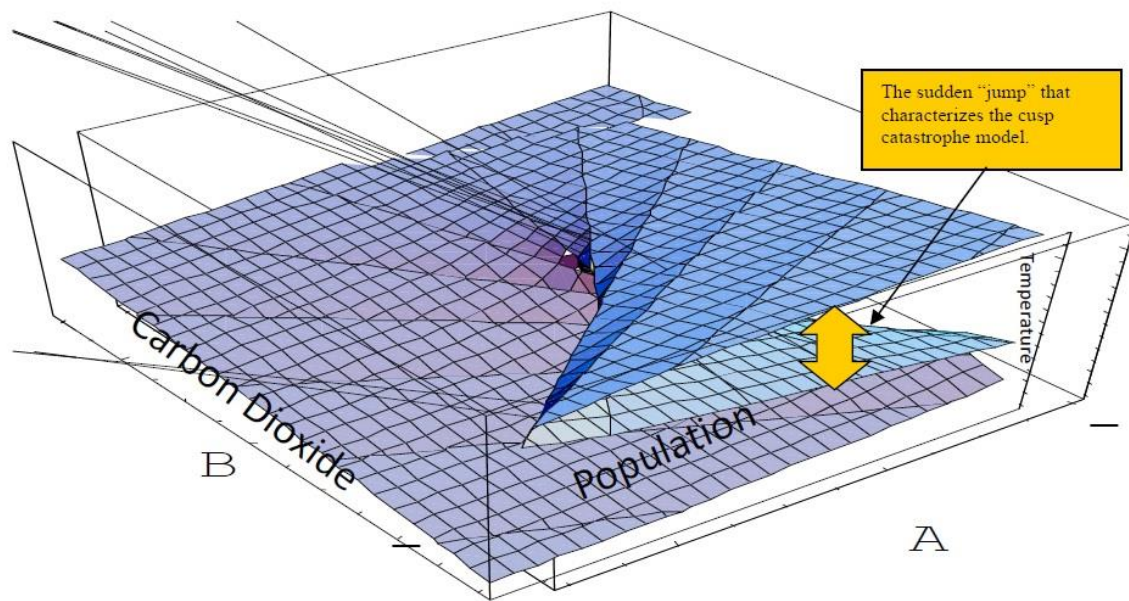


Fig. 1. Cusp Catastrophe Graphic Model - Sudden Jump

METHODS

Three variables (two independent and one dependent) are used to test a linear model. The linear model is set as earth temperature as a function of CO₂ and population. A second is a nonlinear model referenced as a cusp catastrophe and proposed with the same variables. However, the nonlinear cusp catastrophe model considers the physical changes and conditions of the environment. The interdisciplinary (demography, economics and physics) approach to modeling is not new but somewhat rare. The advancement of predictive analytics helps to push boundaries and this kind of departure from the standard normal model may be refreshing. Three primary data sources were used for the variables: 1) population, 2) CO₂ and 3) earth temperature and all aligned for annual observations on a spreadsheet. Population data is from the United Nations Department of Economic and Social Affairs (2017) and is measured as per/person alive allowances for births and deaths as a differential in the given year. The United Nations department releasing the reports and spreadsheets is part of the World Population Prospects: The 2017 Revision of the Department of Economic and Social Affairs.

Carbon dioxide data was collected by the National Carbon Dioxide Information Analysis Center (2017), Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy (DOE). I also confirmed with data from NASA, Goddard Institute, (2017), Earth Policy Institute, WorldWatch Institute, Signposts; from 1960 to 2017 and lastly NOAA/ESRL, Atmospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa. Units of measure are annual in parts per million (PPM) and smart sensors are used that assure sensor calibration feedback loops and data point transmission to collection servers for direct reports.

Data used for earth temperature was NASA, Goddard Institute, (2017), Earth Policy Institute, Worldwatch Institute, Signposts; from 1960 to 2017 and lastly NOAA/ESRL, Atmospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa all warehouse temperature. The units of measure are measured in annual observations and the actual units are of temperature are in Centigrade not Fahrenheit. Smart sensors are used that assure sensor calibration feedback loops and data point transmission to collection servers for direct reports.

Interdisciplinary Approach to Modeling – three tipping point forcing

I'll briefly review three physical forcing variables where each presents a potential impact on global warming. The interactions of the three forcing factors or mediators described below compound the effects because they are happening concurrent relative to zero C and all are a consequence of the change of state phenomenon. The change of state process is not a candidate for dispute.

Fundamentals of Heat: change of state

To more fully explain the physical properties of global warming we must consider a tipping point where thermal relative discontinuations occur (Lemoine, D., & Traeger, C., 2014; Lenton, T., 2012;

Wassmann, P., & Lenton, T., 2012). At zero C (32 F) we have an interruption to the steady proportional variation across the temperature distribution. At atmospheric pressure (14.7) and below zero C ice requires .47 Btu to increase the temperature of one pound one degree F, therefore the specific heat of ice is .47. The specific heat of water is one. It therefore takes 1 Btu to increase the temperature of one pound of water one degree F and not coincidentally this is the definition of a Btu (Solids, Liquids and Gasses, 2019).

Linearity is only relative to a single state system across the energy input continuum as related to the temperature change output continuum. Once the energy input and respective response temperature continuum output reaches the linear physical state limit (see figure 2 below) energy input begins the change of state at zero C, pressure variations notwithstanding. Solid water (ice) given the appropriate amount of heat turns into liquid water. During the transition, it takes 306.38 (144 Btu per pound) times more heat energy (than .47 Btu) to change the state from ice to water (solid to liquid) at 0 C (Mochizuki & Koga, 2015).

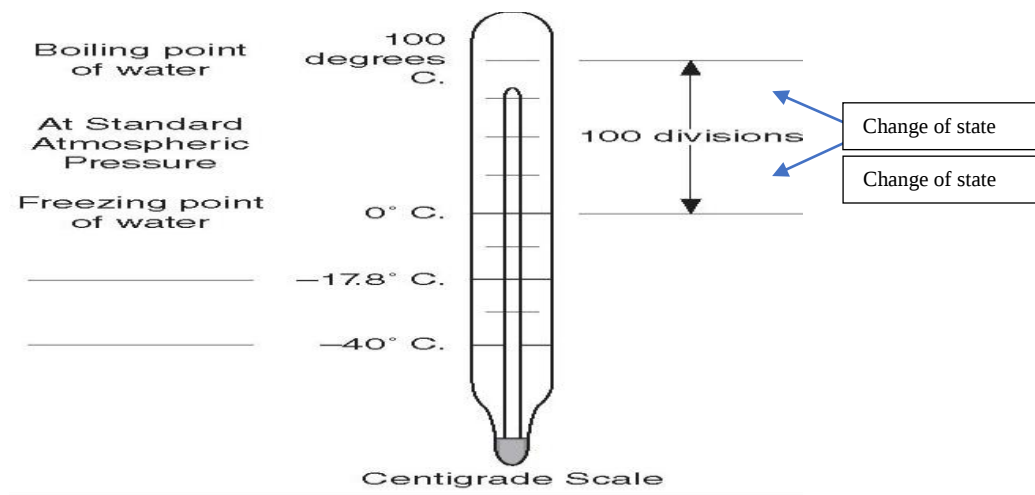


Fig. 2. The temperature state continuum for water is defined

Within the 100 divisions from 0 to 100, it takes 1 Btu to change one pound of water 1 degree F up or down creating a perfect linear symmetry and this is referred to as sensible heat. Moving outside this region departs from the symmetric proportion in variation across the water temperature/heat energy relationship. To cross the high side threshold at 100 degrees it takes 970 Btu of heat energy to change one pound of water to one pound of steam before a change in temperature. To reverse from one pound of steam to one pound of water 970 Btu is given up from the steam while the steam condenses to water (Jacobsen, 2011). On the low side it takes 144 Btu release to change one pound of water to one pound of ice. Conversely, it takes 144 Btu of heat absorption when ice changes into liquid water, an equivalent amount of heat but it is absorbed (144 Btu per pound). The phase change releases heat (exothermic) when converting gas to liquid or liquid to solid. The phase change absorbs energy/ heat (endothermic) when going from solid to liquid or liquid to gas.

We cannot ignore the physics of state change in global warming and therefore we must account for the increased heat energy required to change state (Cockerell, 1902). As the poles and ice caps melt, we find ourselves in the change of state region today. Once the change of state is complete, there is excess heat energy availability because not only is ice heat absorption over, the heat energy source is not decreasing but is increasing so ambient temperature will therefore increase.

Change of Color

Changing color from white snow to near black sea water is the second critical point along the temperature continuum. The albedo of a surface is measured on a scale from 0 to 1, where 0 is a idealised black surface with no reflection, and 1 represents a white surface that has perfect reflection. The roofing industry takes advantage of the principal by producing white roofing systems that assist cooling systems so they use less energy to maintain comfort, especially in hot climate zones. The most

significant projected impact on albedo is through global warming. Nearly all the ice on the planet is melting. As the white surfaces decrease in area, less energy is reflected into space, and the Earth will warm up even more. The loss of Arctic ice is of particular concern. The ice is disappearing quite fast; not only is albedo decreasing, but the loss triggers a positive feedback. By exposing the ocean surface to sunlight, the water warms up. This melts the ice from underneath, while man-made CO₂ in the atmosphere warms the surface. The albedo change amounts to 25% of mediation from CO₂ over a 30 year period (Pistone, Eisenman & Ramanathan, 2014). Humidity also increases; water vapor is a greenhouse gas. More ice therefore melts, which exposes more water, which melts more ice from underneath...and the cycle continues. This is a good example of a positive feedback. Increased water vapor also has another effect, which is to increase the amount of cloud. Clouds can increase albedo (a negative feedback), but also warming (a positive feedback). However, if the receding white surfaces are replaced with vegetation, the CO₂ absorption may slow the increase in heat (Bright, Bogren, Bernier & Astrup, 2016)., not likely to be a very quick offset at or near frozen ice.

Thawing Permafrost

The third critical change is the thawing of the deep-sea soil and water permafrost.

Nobody knows exactly how much carbon is housed on the boreal and alpine permafrost. Estimates are in the vicinity of 350 to 400 gigatonnes. This could be as much as a quarter of all carbon found in soil on earth. Microbial decomposition of previously and currently frozen organic carbon is both slowly and abruptly mediating feedback loops from past ecosystems to further the greenhouse effect in global warming today. Other aspects of ecosystem dynamics can be altered by global warming along with thawing arctic and boreal permafrost. Previous research considered cold soil as a carbon sink. However, these processes do not appear to be able to compensate for the extensive release from thawing so it certainly qualifies as a continual feedback loop increasing the release over time (Schuur et al., 2008). Methane is also a very serious threat and the other greenhouse gas released similarly from the sea floor at the change of state intersection. Let us move on to linearly modeling the three variables and nonlinear modeling the cusp catastrophe model with an attempt to capture the physical changes.

Analysis

Three variables are considered: earth surface temperature CO₂ in ppm and finally population of the earth. Two general models are built and explained. The first is a time series multivariate linear model that considers historical publicly available data. The second is a nonlinear multivariate model but considers a cusp catastrophe where the sudden change (region of least probable behavior) is temperature precipitated by the physical mechanics of state change.

For the linear equation, equation 3 formalizes temperature as a function of global population and atmospheric CO₂ in PPM.

$$\hat{y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (3)$$

where B_0 is the intercept, B_1 is the coefficient of X_1 (population) and B_2 is the coefficient of X_2 is CO₂ in PPM.

Cusp

There are critical points where rapid change takes place. For values of the predictor variables within the area of the cusp, the dependent variable can take on two model values according to the function:

$$\frac{df(y)}{dy} = Y^3 - by - a, \quad (4)$$

which describes a continuity that underlies the changes between the two stable states. The cusp catastrophe model appears in Figure 2 with respective labels for the application to climate change.

The second model proposes the cusp catastrophe as developed by Thom (1972). This model is formalized as equation 5 below. The dependent variable is temperature as a function of global population and atmospheric CO₂ in PPM. The cusp interruption is proposed as the change of state at or nearing completion.

$$F(x, u, v) = x^4 + u * x^2 + v * x \quad (5)$$

Input syntax for the cusp catastrophe 3D-model in Mathematica, as developed by Sanns (2000) is found below.

```
F(x, u, v) = x^4 + u * x^2 + v * x.
```

```
Remove["Global`*"]
```

```
F[x_,u_,v_]:=x^4+u*x^2+v*x
```

```
D1F[x_,u_,v_]:= Evaluate[D[F[x,u,v],x]]
```

```
<<"Graphics`Master`"
```

```
CriticalPoints=ContourPlot3D[D1F[x,u,v],{u,2.5,2},{v,2,2},{x,1,1},PlotPoints→,
```

```
ViewPoint→{2,1.5,2},Axes→True,AxesLabel→{"u","v","x"},DefaultFont→14]
```

Findings

Results from analyzing our three variables from a linear perspective yields some interesting results. If the distributions of the three variables continued on their respective linear path without disruption, we may be able to rely on these results. These results are possibly useful to predict future conditions within limits. Below in Table 2 we have a standard normal linear multiple regression model where the response variable is temperature and the predictor variables are world population and earth CO₂ in ppm. There are 68 annual observations starting with 1950. The time period spans from post economic adjustment years just after WW2 when the US economy had global dominance.

<i>Regression Statistics</i>				
Multiple R	0.936573106			
R Square	0.877169183			
Adjusted R Square	0.873389773			
Standard Error	0.093185923			
Observations	68			
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	8.760413722	0.945642	9.263983	1.70257E-13
World Population	-1.81174E-10	6.87E-11	-2.63753	0.010437309
CO ₂ ppm	0.018195783	0.003663	4.968092	5.18871E-06

Tab. 2. Linear regression output for temp as a function of pop and CO₂

For every one unit change in ppm (one ppm) we see a .018 change in earth temperature. These results are significant to the .0000052 level. When simultaneously considering population as another independent predictor, for very 55.55 ppm we have significant support for the increase of 1 degree C. For every one unit change in population (one person) we see a -.00000000018 change on temperature. As population increases, we are seeing a very slight reduction in CO₂. This may seem counterintuitive yet considering the interactions of the two predictors, many explanations emerge. Interactions of independent variables reflect the variations among independents and mediation of the dependent. If one independent is more tightly bound to the fluctuation in the dependent, other independent variables may be overshadowed. Nonetheless, for every additional unit of CO₂ the model suggests a highly significant change in temperature. Approximately 87% of the linear model fits the data. According to our linear model, if there were no population and no CO₂, the temperature would be 8.76 degrees C. Lastly, the model suggests that with a condition of zero population and zero ppm of CO₂, the temperature would be 8.76 C.

Cusp Catastrophe Model of Population, CO₂ and Temperature

Let us now use the cusp catastrophe to model our problem with a little help from thermodynamics. It takes an additional 970 Btu to turn one pound of water into a 1 pound of steam at 100 C (212 F) with no change in temperature. It requires an additional 144 Btu to melt one pound of ice to one pound of water at 0 degrees C (32 F) with no change in temperature. Therefore, depending on how many pounds of ice exist, temperature change will actually slow at 0 C while change of state takes place. Let us return to the cusp figure to graphically display the time relative sudden jump:

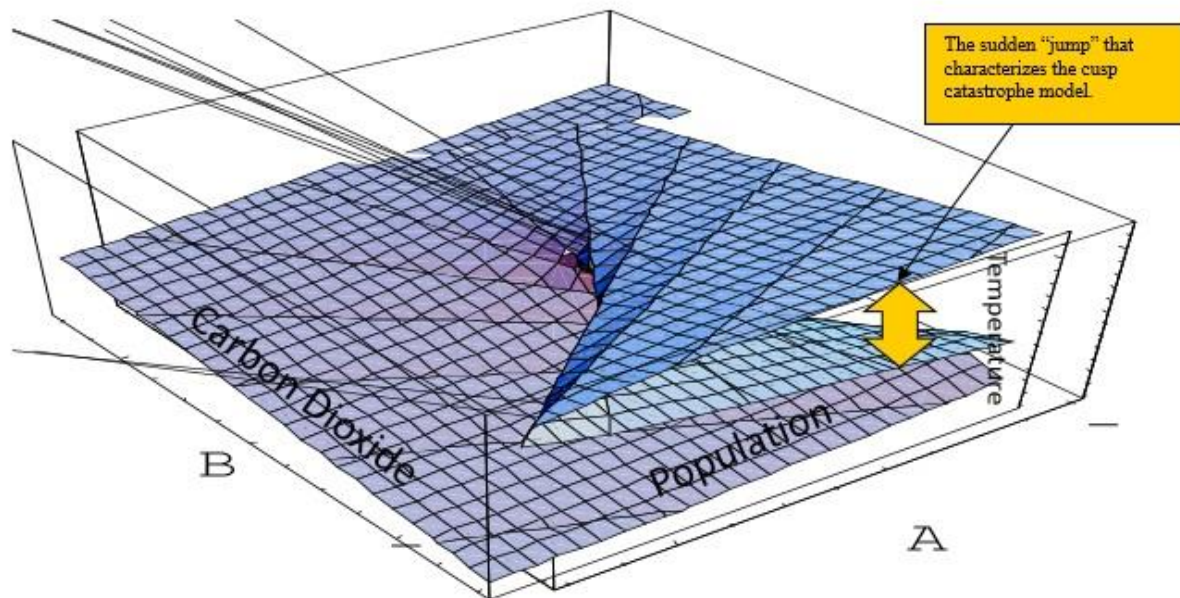


Fig. 3. The cusp catastrophe model demonstrates a steady state behavior for a determined interval

Population is relatively predictable. As the two predictor distributions approach the lip of the cusp from the lower surface, no change in the rate of change is relatively meaningful. In fact, at the lip of the cusp, temperature change stagnates, slows or cools (depending on proximately factors) due to the increased energy absorption required to change state (solid to liquid) at zero C at different times for different geographical locations, resulting in less temperature change, variance and speed of change of state, i.e. increased state change - decreased temperature change, given fixed income energy. Not all ice will melt at the same moment but, if it did, the thermal absorption would send the nearby system into a sudden drop in temperature. Lucky for us there is a gradual reduction in the rate of change in temperature increase because of the steady solar energy needed to do the hard work required to change state at different locations at differing speeds over time. Unlucky for us is once the state change is sufficiently complete, ambient temperature change will rapidly accelerate because of the 1) increased available energy, 2) increased CO₂ and methane release from the permafrost and change in albedo i.e. cusp entry.

Cusp

The cusp model for temperature change:

$$pdf(z) = \xi \exp[\theta_1 z^4 + \theta_2 z^3 + \theta_3 z^2 b + \theta_4 a z]; \quad (6)$$

Where $pdf(z)$ is the cumulative probability of the temperature, ξ and θ_i are nonlinear regression weights, b is the standardized CO₂ ppm, and a is standardized population. Nonlinear regression weights should all initialized with a value of 0.5, z is standardized temperature (equation 6).

In Equation. 7, values are standardized as:

$$z = (y - \lambda)/s \quad (7)$$

Asymmetry (*a*) and bifurcation (*b*) were also transformed according to Equation. 7, such that the lowest value of each variable (location, λ) was added to each value of the original variable resulting in all positive numbers. Each of the new *z* values was further transformed to the fourth, third, and second power, as shown in Equation. 3. The principle objective of greenhouse gas emission reduction is climate stability. Therefore, the single most important outcome we can hope to achieve in our emission reduction efforts is to avoid the sudden jump behavior (accelerated increase in temperature) that is going to happen if we fail to meaningfully reduce fossil fueled combustion.

The current state of the system is determined by its previous location on the surface and is a state-determined system. If the pre-position points result in markedly different non-proportionate outcome temperatures, then this aspect of the model is extremely useful. The model portrays this phenomenon by bifurcating (Oliva, 1991). A qualitative change in a dynamical behavior of a system or a topological structure of its phase portrait as parameters move across a critical point is a bifurcation, which is unstable and in this case harmful. The assembly of all such points is the bifurcation set (Sprott, 2003) and exceedingly crucial to identify. A linear model would not detect this behavior. These important determined subsystems could easily be dismissed as random systems unrecognizable to the investigator. It is important to know where bifurcations occur in order to produce desirable outcomes or avoid undesirable outcomes, i.e., they are scientifically useful (Jacobsen & Guastello, 2007).

DISCUSSION

The implications of global warming could not be more important. Even though the relationships among combustion CO₂, population and Earth temperature are meaningful and significant (Jacobsen 2011), the entire picture is not revealed without an account for the physical thermal changes that take place at 0 C. In this study, I attempt to simplify a topic that might be viewed as overly difficult. It is suggested that people may dismiss or even avoid what they perceive as too complex. People may also ignore things because they feel they can't make a difference anyway. However, I believe the subject of global warming is too important to ignore. I may assume that everyone understands something about it and everyone has discussed it but maybe not some specific more scientific details. It is in this sentiment that prompted me to run a few models that are part of the global warming picture. Let us look at a few implications. Likely to be the most salient and impactful outcome from global warming is sea level rise. Calculating glacier ice volumes and sea level equivalents is a straight forward set of multipliers. Sea level equivalent for a given volume of ice is convertible. A first-year engineering student could easily calculate the conversion. Density equals mass divided by volume, mass equals volume times density and volume equals mass divided by density. The volume of ice is given in km³ while the mass of ice (at this scale) is given in gigatonnes. The conversion is a simple equation:

$$\text{Mass of ice (Gt)} = \text{Volume of ice (km}^3\text{)} \times \text{density of ice (Gt/km}^3\text{)} \quad (8)$$

The mass of ice is 458 Gt and if all melted it would render 458 Gt of water. Just as an example, let us briefly look at the Antarctic. Bedmap1 and the improved Bedmap2 (Fretwell et al. 2013) thickness grid (about 25 million measurements) at over two orders of magnitude more than Bedmap1, revealed mountains, valleys, basins and troughs where only fragments were previously revealed. Bedmap2 shows the volume of the Antarctic ice sheet to be a mere 27 million km³ with a sea water conversion of 58 m or 190 feet sea-level rise. Interesting enough, this is the same result Bedmap1 (2001) found. We are set to reach a global population of 11.2 billion by 2100 and most of that growth is in developing nations where most are moving to new and existing mega cities in costal zones. Table 3 below specifies growth for every city where Tokyo is the only metropolitan area to decrease in population.

In terms of the economic implications, considering climate driven feedback and the increased speed of warming, it should be no surprise that it is and will continue to be costly. Rising seas and stronger storms will cost plenty of money and this is not the kind of GDP we want. The accelerated global warming and associated feedback loops may add \$70 trillion to the overall cost (Leahy, 2019). After meeting the Paris targets the \$70 trillion is the estimate. If the agreement is not met, it will

certainly increase the estimate. The good news is that if we can limit warming to 1.5 C (2.7 F) the cost of Arctic warming falls to about \$25 trillion. Leahy points out that global GDP for 2016 was \$76 Trillion just to get some perspective on these rather large numbers. With so many countries shifting to cleaner technologies and practices, a low carbon economy is the next big economic powerhouse. Energy is the most important driver of our economic systems (Jacobsen, 2011). I could easily argue that energy is becoming more important as we become engulfed in more people, more global markets, automation, AI, big data and machine learning because they are all a function of energy. Virtually every aspect of our survival is brought to us via energy. Yet, we risk national security and well-being by relying on polluting, politically charged nonrenewable energy with limited availability and eventual depletion. The shift to more reliable, stable and renewable energy powered systems is necessary because we have created a world where humans cannot survive without abundant energy.

Urban Agglomeration	2015	2020	2025	2030
Tokyo	38 001000	38 323000	37 876000	37 190000
Delhi	25 703000	29 348000	32 727000	36 060000
Shanghai	23 741000	27 137000	29 442000	30 751000
Beijing	20 384000	24 201000	26 494000	27 706000
Mumbai (Bombay)	21 043000	22 838000	25 207000	27 797000
Dhaka	17 598000	20 989000	24 331000	27 374000
Mexico City	20 999000	21 868000	22 916000	23 865000
São Paulo	21 066000	22 119000	22 899000	23 444000
Al-Qahirah (Cairo)	18 772000	20 568000	22 432000	24 502000
Karachi	16 618000	19 230000	22 009000	24 838000
Osaka	20 238000	20 523000	20 348000	19 976000
Lagos	13 123000	16 168000	20 030000	24 239000
New York-Newark	18 593000	18 793000	19 314000	19 885000

Tab. 3. UN projections for major urban centers

Future Research

It may be possible to circumvent this apparent catastrophe. However, it involves three major changes in how we 1) design and operate our logistical, residential, commercial and industrial economies and 2) accelerate the diffusion of clean energy systems and other clean technological developments. Unlike a standard linear model or the normal S-curve of the diffusion (cumulative adoptions) of innovations, the sudden shift in Earth's surface temperature from CO₂ increases over a short period of time suggest that the distribution of clean technology adoptions also requires a sudden shift in the adoption of clean technology. It is suggested that within the energy intensive industries that more research is needed involving the accelerated adoption of clean energy technological advances. In addition, sudden changes in design and operation of our logistical, residential, commercial and industrial economies should also conduct more research. Both of these suggestions are made in order to offset the sudden escalation in temperature according to the United Nations (2018) latest report. It is suggested that economic scholars conduct more research on the financial implications of global warming. For business and sometimes government, the economic costs of global warming are of more concern than other negative outcomes. There is a need for continuous updating the research on very specific economic details concerning health, migration patterns, and water and food availability.

Lastly, research is needed in the history, current state and the future of transitioning to new energy systems and especially a clean electrical grid. Given the current state of technology (without efficient DG/CHP and renewable dominance), flexibility (plug and play) and pricing structures (net billing and

buy back rates) that create incentives for transition to clean energy systems. This is perhaps the most important because when the incentive for distributed generation is appropriate, distributed systems are installed such as efficient DG/CHP and renewables.

References:

1. Biglow, J. (1982). A catastrophe model for organizational change. *Behavioral Science*, 27, 26-42.
2. Bright, R., Bogren, W., Bernier, P., & Astrup, R. (2016). Carbon-equivalent metrics for albedo changes in land management contexts: Relevance of the time dimension. *Ecological Applications*, 26(6), 1868-1880.
3. Carbon Dioxide Information Analysis Center. (2017), Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy. Source: <http://climatescoreboard.com>.
4. Cockerell, T. (1902). The laws of physics. *Science*, 16(406), 593-593.
5. Feinberg, G., & Goldhaber, M. (1963). The conservation laws of physics. *Scientific American*, 209(4), 36-45.
6. Fretwell, P., Pritchard, H. D., Vaughan, D. G., Bamber, J. L., Barrand, N. E., Bell, R., et al. (2013). Bedmap2: improved ice bed, surface and thickness datasets for Antarctica. *The Cryosphere*, 7(1), 375-393.
7. Gould, S. (2007). *Punctuated Equilibrium*. Boston: Harvard University Press.
8. Guastello, S. J. (1995). *Chaos, catastrophe, and human affairs*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
9. Guastello, S. J. (2002). *Managing emergent phenomena: Nonlinear dynamics in work organizations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
10. Jacobsen, J. J., & Guastello, S. J. (2007). Nonlinear models for the adoption and diffusion of innovations for industrial energy conservation. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 11, 499-520.
11. Jacobsen, J. (2010). Some Basic Concepts from Sustainability. *Society for Chaos Theory in Psychology and the Life Sciences Newsletter*. V 18. No 1.
12. Jacobsen, J. (2011). *Sustainable Business and Industry: designing and operating for social and environmental Responsibility*. Milwaukee, Wisconsin, USA: Quality Press.
13. Jacobsen, J. (2018). A Basic Model of Global Warming. *The Journal of Business, Economics, Sustainability, Leadership and Innovation*. V1 I1.
14. Liebovitch, L. (1998). *Fractals and Chaos Simplified for the Life Sciences*. New York: Oxford University Press.
15. Leahy, Stephen. (2019). A Warming Arctic Could Cost the World Trillions of Dollars. *National Geographic*.
16. Lemoine, D., & Traeger, C. (2014). Watch your step: optimal policy in a tipping climate. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(1), 137-166.
17. Lenton, T. (2012). Arctic climate tipping points. *Ambio*, 41(1), 10-22.
18. Mochizuki, K., & Koga, K. (2015). Solid-liquid critical behavior of water in nanopores. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(27), 8221-8226.
19. NASA, Goddard Institute, (2017). <http://www.giss.nasa.gov>. and Earth Policy Institute, with long term historical data from Worldwatch Institute, Signposts, CD-Rom (Washington, DC); 1960 to 2017 from NOAA/ESRL, "Atmospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa," at www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/co2_data_mlo.html.
20. Oliva, T. (1991). Information and profitability estimates: Modeling the firm's decision to adopt a new technology. *Management Science*, 37, 607-623.
21. Peano, Giuseppe (1889). *Arithmetices principia, nova methodo exposita* [The principles of arithmetic, presented by a new method]. An excerpt of the treatise where Peano first presented his axioms, and recursively defined arithmetical operations. pp. 83-97.
22. Per Bak. (1996). *How Nature Works*. Copernicus: New York.
23. Solids, Liquids and Gasses website <http://energy-models.com/gases-liquids-fluids-and-solids> retrieved on March 10, 2019.
24. Sprott, J. C. (2003). *Chaos and time-series analysis*. New York: Oxford University Press.
25. United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2017). Report can be found here: https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf retrieved on January 1, 2019.
26. United Nations Climate Change Report. (2018). <http://www.un.org/en/sections/issues>.
27. Sanns, W. (2000). *Catastrophe theory with Mathematica: A geometric approach*. Heidelberg, Germany: DAV.
28. Schuur, E., Bockheim, J., Canadell, J., Euskirchen, E., Field, C., Goryachkin, S., Zimov, S. (2008). Vulnerability of Permafrost Carbon to Climate Change: Implications for the Global Carbon Cycle. *BioScience*, 58(8), 701-714. doi:10.1641/b580807.
29. Stokstad, E. (2004). Defrosting the Carbon Freezer of the North. *Science*, 304(5677), 1618-1620.

30. Pistone, K., Eisenman, I., & Ramanathan, V. (2014). Observational determination of albedo decrease caused by vanishing Arctic sea ice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9), 3322-3326.
31. Snow and Ice Data Center, Boulder, CO. Available at <http://nsidc.org/data/nsidc-0079.html>. US Department of Energy, Carbon Dioxide Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Source: <http://climatescoreboard.com>.
32. Winton, M. (2006). Surface albedo feedback estimates for the AR4 climate models. *J Clim* 19(3):359-365.
33. Thom, Rene. (1972, 1975). *Structural Stability and Morphogenesis*. Paris. Westview Press.
34. Wassmann, P., & Lenton, T. (2012). Arctic tipping points in an Earth system perspective. *Ambio*, 41(1), 1-9.
35. Zeeman, E. C. (1977), Catastrophe theory: Selected papers, 1972-1977. New York: Addison-Wesley.
36. Zipf, George Kingsley. (1932). *Selected Studies of the Principle of Relative Frequency in Language*. Cambridge (Mass.).

Input syntax for cusp catastrophe 3D-model (Mathematica) developed by Sanns (2000)

Equation:

$$F(x, u, v) = x^4 + u * x^2 + v * x.$$

Remove["Global`*"]

$F[x_, u_, v_] := x^4 + u * x^2 + v * x$

D1F[x_, u_, v_] := Evaluate[D[F[x, u, v], x]]

<<"Graphics`Master`"

CriticalPoints=ContourPlot3D[D1F[x, u, v], {u, 2.5, 2}, {v, 2, 2}, {x, 1, 1}, PlotPoints∞, ViewPoint$\{2, 1.5, 2\}$, Axes$\{True, True, True\}$, AxesLabel$\{$"u", "v", "x"$\}$, DefaultFont$\{14\}$]

Якобсен Дж. Дж.

Модель катастрофи зміни клімату з точкою повернення – супутник глобального потепління

У статті досліджується зміна клімату як міждисциплінарна експозиція динаміки економіки, динаміки народонаселення, термодинаміки й нелінійної динаміки. Застосовано модель катастрофи з точкою повернення, запропонованої Рене Ф. Томом (Thom, 1975), до опису зміни клімату. Представлена модель з точкою повернення має три глобальних змінних: 1) народонаселення, 2) емісія CO₂ і 3) температура. Вивчаються взаємовідношення на різних точках перетину моделі для зображення вірогідної інтерпретації кліматичних змін. Хоча стаття є теоретичною за своєю суттю, автор запозичує методи і підходи від природничих наук для пояснення раптової зміни.

Ключові слова: зміна клімату, CO₂, населення, катастрофа з точкою повернення, енергетичні системи.

УДК 330.3 : 330.15 : 342.35

JEL classification O 130, Q210, Q280, Q 320

Бистряков І. К.

Клиновий Д. В.

СИСТЕМНІ ОЗНАКИ МЕХАНІЗМУ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ

Метою статті є визначення системних ознак формування механізму децентралізованого управління природними ресурсами, адаптованого до європейських стандартів господарювання. Розроблено методологічні підходи до створення системи механізмів управління природними ресурсами в умовах децентралізації влади в Україні на основі принципів структурного та проектного управління, субсидіарності, належного врядування, публічно-приватного партнерства та управління природними ресурсами за участю місцевих громад, структурно-

проектного управління та консолідованого фінансування сталого розвитку муніципальних утворень. Авторами представлено конкретні пропозиції зі створення системи управління природокористуванням на рівні територіальних громад та муніципалітетів на основі кластерно-корпоративної економіки шляхом передачі їм широких прав у використанні природних активів місцевого значення. Розроблено концепт алгоритму періодизації процесу децентралізації повноважень в управління природними ресурсами до 2030 року, яким забезпечуватиметься перехід до форм і методів природокористування, що дозволять ефективно завершити євроінтеграційний процес в Україні.

Ключові слова: управління, механізм, природні ресурси, децентралізація.

Актуальність. Питання системного осмислення механізму децентралізованого управління природними ресурсами в Україні обумовлюються значною мірою сучасними тенденціями євроінтеграції. Слід підкреслити, що на сьогодні вимоги до євроінтеграції суттєво відрізняються рядом особливостей від процесів, характерних для першої «хвилі розширення ЄС». Річ у тому, що в той час для нових країн-кандидатів у членство не ставилися вимоги настільки жорстких докорінних трансформацій усій соціально-економічній системі, як це вимагається зараз для України. У першу чергу це стосується законодавства, а також питань децентралізації управління національним господарством. Зважаючи на це, необхідним завданням є визначення теоретико-методологічних основ побудови відносин Україна – ЄС на новітній основі. Підґрунтям для цього має стати визначення такої моделі розвитку, яка б забезпечила в перспективі до 2030 року повноцінний вхід країни в європейський простір. Безумовно, модель розвитку має бути національно-орієнтованою і визначатися ключовими компетенціями нашої країни у виробництві товарів та послуг, актуальними для господарської системи Європи та світу. Поза залежністю від того, у якому форматі і як буде проходити цей процес, якими будуть перспективи існування та розвитку Євросоюзу через 15-20 років, необхідні зрушення в економіці України для інтеграції у світову спільноту вимагатимуться самою логікою процесу цивілізаційного розвитку, за якою, поряд з глобалізацією, посилюється роль місцевих ресурсів та громад, регіонального виробництва і ринків, регіональних конкурентних переваг та відповідно регіональної ренти у світовій господарській системі. Усе це потребує створення в Україні єдиного рамкового, проте дуже гнучкого механізму та відповідного алгоритму децентралізації.

Відтак проблема модернізації механізму управління природними ресурсами в рамках євроінтеграційного процесу потребує поглиблених досліджень для обґрунтування стратегії і тактики реалізації геостратегічного вектора розвитку України. Передусім необхідно наголосити, що успіху буде досягнуто лише тоді, коли національна система управління національним господарством буде трансформована в дієвий механізм, який забезпечуватиме ефективне вирішення завдань соціального, економічного та екологічного розвитку, необхідних для забезпечення сталого розвитку в трендах руху загальноєвропейської спільноти.

Аналіз публікацій. В останні роки проблема євроінтеграції значною мірою зосереджується у сфері вивчення проблем модернізації системи управління природними ресурсами України в умовах децентралізації влади, наприклад [1]. Визначення проблеми процесу євроінтеграції та його впливу на соціально-економічний розвиток України проводиться з позицій, висловлених для країн Східної Європи європейською спільнотою в рекомендаціях загального порядку [2]. Однак вони не пропонують конкретних схем і рішень щодо децентралізації управління природокористуванням для нашої країни, що, тим не менш, компенсується широким висвітленням проблеми в публікаціях багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених. Певним чином проблема побудови адекватної вимогам сучасності системи природокористування в Україні на місцевому рівні в умовах євроінтеграції розглянута в роботі [3].

Відповідно до міжнародного досвіду базові позиції стратегії децентралізованого управління природними ресурсами зосереджують увагу на механізмах корпоративного господарювання, соціальної та екологічної відповідальності, муніципального менеджменту та «належного врядування» [4]. Крім того, окремі аспекти децентралізації розглядаються в контексті вирішення проблеми використання природних активів сільських територій, у першу чергу –

сільськогосподарських земель [5]. Проте, як показує досвід, досягнення бажаних результатів у руслі модернізації системи управління природними ресурсами під сучасні запити потребує докорінної трансформації всієї системи управління природокористуванням. Тільки тоді європейські принципи «зеленої економіки» стануть для України дійсно пріоритетними орієнтирами. У той же час слід підкреслити, що без відповідних механізмів та алгоритмів прийняття екологоорієнтованих рішень реалізація визначених принципів в економіці України, яка відноситься до категорії індустріального «коричневого» типу 3–4 технологічних укладів, не передбачається можливим.

Мета статті пов'язана з визначенням системних ознак формування механізму децентралізованого управління природними ресурсами, адаптованого до європейських стандартів господарювання та відповідно обумовлюється об'єктом та предметом, що досліджуються. Об'єктом дослідження визначено природні ресурси як економічні активи. У той же час предметом дослідження є теоретико-методологічні засади та практичні шляхи побудови механізму децентралізованого управління природними ресурсами в євроінтеграційному контексті.

Виклад основного матеріалу

На сьогодні модернізація системи управління природокористуванням, яка б відповідала міжнародним стандартам, має бути підготовлена з позицій загального державного вибору геополітичного курсу з вектором повноцінної інтеграції України в європейську спільноту. Зрозуміло, що Україна зможе увійти до складу Європейського Союзу за умови підтягнення до його рівня загальногосподарської, соціально-економічної й політичної систем, а для цього необхідно робити активні цілеспрямовані зусилля. На цьому шляху розвиток механізмів управління природними ресурсами є ключовим завданням.

Загальні положення

Концепт децентралізації як такий є дуже широким поняттям, що стосується системи державного врядування одночасно на трьох основних рівнях – загальнонаціональному, регіональному та локальному. У стислому вигляді цей процес передбачає здійснення певним чином заміщення в інституціональному та функціональному аспектах централізованої державної влади й управління системою місцевої влади й самоврядування. З семантичної точки зору поняття «децентралізація» може бути визначено двояко. З одного боку – як система управління, за якої частина функцій центральної влади передана до місцевих органів самоуправління шляхом розширення прав низових органів управління [6]. З іншого боку, вона являє собою процес як алгоритмічну послідовність дій, що призводить до переходу таких повноважень від центральної до територіальної влади. Вичерпний аналіз термінології, що пов'язана з тлумаченням поняття і змісту концепту децентралізації наведено в документах ООН та ПРООН [7].

У даних документах наголошується на системних ознаках децентралізації. Так, зокрема, акцентується увага на тому, що децентралізація відноситься до реструктуризації та реорганізації владних повноважень таким чином, щоб їх результатом стала система розподілу відповідальності між закладами управління на центральних, регіональних та місцевому рівнях згідно до принципу субсидіарності. Визначається, що децентралізація є обов'язковою складовою загальної системи менеджменту, що має назву «належного врядування» (*Good Governance – GG*), органічною складовою котрої є публічно-приватне партнерство (*Public Private Partnership*). Наголошується, що децентралізація надає можливості територіальним громадам та мешканцям територій напряду брати участь у прийнятті економічних, соціальних і політичних рішень. При цьому в управлінні природними ресурсами децентралізація визначається як загальний концепт *управління природними ресурсами за участю місцевих громад (УПРМГ)*.

Ключовими ознаками УПРМГ визначаються наявність повноважень, інтерактивність (наявність зворотного зв'язку), відповідальність, відкритість, представництво щодо потреб і пріоритетів громадян та гарантії. Також визначається, що децентралізація вимагає покращеного планування, бюджетування та інноваційних методів управління. Визначається, що сектори децентралізації включають усі сфери розвитку – політичну, соціальну, культурну, економічну та природно-екологічну.

Схема формування. Забезпечення процесу децентралізації потребує застосування системного підходу, відповідно до якого передбачається синергетичне поєднання заходів правового, адміністративного, економічного, фінансового, політичного характеру. Основною ланкою реалізації процесу децентралізації є муніципалітет, що розглядається як публічна корпорація з надання комплексу послуг у сфері врядування територіальної громади відповідно делегованим їй повноваженням. УПРМГ можна вважати широкою та глибокою формою децентралізації, оскільки в неї присутні не тільки права власності, але й широкі повноваження контролю місцевої громади за природними ресурсами.

УПРМГ може використовувати місцеві природні активи та застосовувати сучасні фінансові інструменти для раціонального використання природних ресурсів на принципах стійкості отримання доходів у довгостроковій перспективі й ефективного управління природокористуванням за рахунок планування і проектування використання ресурсів через проектний підхід і відповідний фінансово-економічний інструментарій консолідованого проектного фінансування (рис. 1). УПРМГ є формою гармонізованого управління природокористуванням, що здатна враховувати інтереси громади, бізнесу та держави через створення на основі партнерських відносин між ними (*Public Private Partnership - PPP*) інститутів структурного корпоративного управління територіальними природно-господарськими комплексами.

У цілому механізм управління природними ресурсами за участю місцевих громад, побудований на вищевказаних принципах, являє собою корпоративний механізм відповідального ресурсокористування з цільовим консолідованим фінансуванням проектної діяльності за участю всіх зацікавлених сторін – бізнесу, громад та держави. Загальних висновків, що стосуються при цьому конституційних прав громадян, є, як мінімум, два.

По-перше, природні ресурси є основним матеріальним об'єктом децентралізації повноважень у використанні наявних активів, тому що природне багатство території складає саму основу цілісного територіального природно-господарського комплексу, формує цілісне просторове середовище існування територіальної громади на основі земельного капіталу. Таким чином, повноваження створювати можливість управління природними компонентами територіальною громадою як єдиним цілим.

По-друге, природні об'єкти, що є предметом децентралізації повноважень різного роду, мають залишатися в конституційному полі власності народу України. Тому необхідно залишати за ним певний набір прав, які забезпечуватимуть виконання положень ст. 13 Конституції України [8].

При цьому, важливим положенням, задекларованим, зокрема, у підходах ПРООН, є свобода користування природними активами для громадян, що проживають у межах відповідних територіальних утворень. Проте, вона може бути обмежена щодо інших громадян держави або громадян інших держав рішенням територіальної громади, якщо їй надається таке право законодавством країни.

Таким чином, можна говорити про те, що децентралізація являє собою процес передачі центральним урядом повноважень і функцій в управлінні природними ресурсами місцевим інститутам, включаючи:

- галузеві підрозділи місцевих органів публічної влади (йменується деконцентрацією або делегуванням);
- органи державного управління, що обираються на місцевому рівні (політична децентралізація);
- групи користувачів природних ресурсів (деволюція) [2, с. 36].

Досвід децентралізації

Досвід показує, що процес децентралізації управління природними ресурсами в різних країнах має свою специфіку. У першу чергу це пов'язано із стартовими умовами проведення реформ на певний момент. Якнайкраще децентралізація в управлінні природокористуванням відбувається там, де є стійкий, переосмислений досвід на місцевому рівні (наприклад, Польща, Фінляндія) або ж давні чи стійкі традиції федеральних стосунків (наприклад, Швейцарія, США).

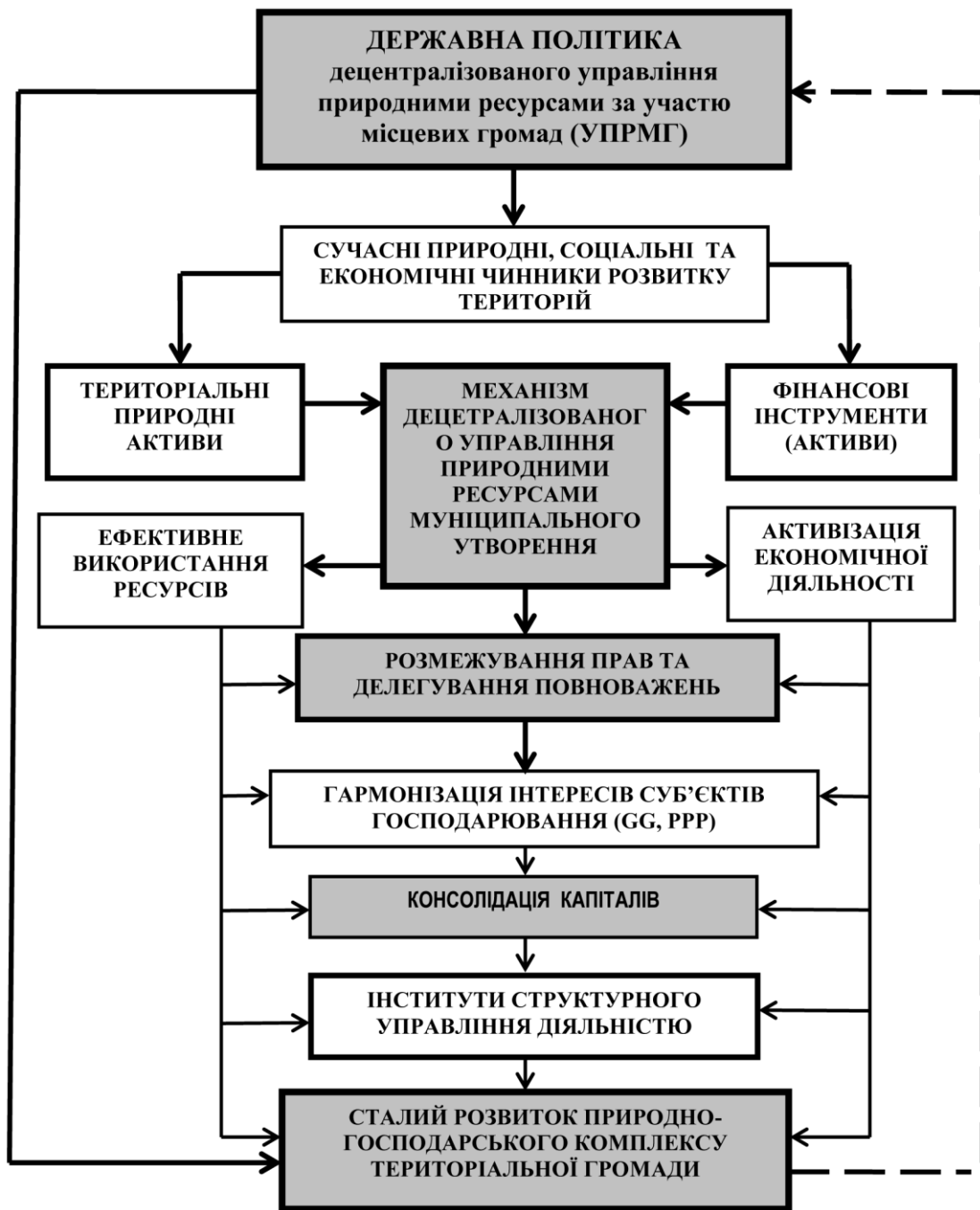


Рис. 1. Концептуальна схема формування механізму управління природними ресурсами за участю місцевих громад у децентралізованій системі управління національним господарством

Досвід країн Балтії, Східної Європи, Балкан, Азії, Південної Америки [2, 9] показує, що, як правило, децентралізовані інститути демонструють незадовільні результати з таких причин:

- реформа має інформаційно-закритий характер, не створює підзвітні, репрезентативні місцеві інститути, втрачається місцевий контроль над ресурсами;
- на місцевий рівень не передається інформація про природні ресурси, а також повноваження щодо їх використання;
- навпаки, на місцевий рівень передаються повноваження, які місцеве співтовариство здійснити об'єктивно не може через відсутність фінансових, інформаційних або інших засобів;
- місцевим громадам передаються ширші повноваження, ніж це необхідно, при цьому держава втрачає контроль над стратегічно важливими ресурсами. У такому разі місцеві громади, по суті, привласнюють державну монополію на такі ресурси;

- не визначені й не узгоджені політичні та соціально-економічні інтереси як місцевих громад, так і держави, що є рушійним чинником процесу децентралізації.

Сучасні європейські дослідники виділяють три чинники, які суттєво впливають на результат процесу децентралізації [10]:

- інформаційний, технічний та фінансовий потенціал місцевого співтовариства (громади);
- рівень розвитку громадянського суспільства та інформаційної свободи;
- усеосяжний інформаційний характер і підзвітність місцевої інституційної бази.

При децентралізованому управлінні природними ресурсами (УПРМГ) центральний уряд, як правило, відіграє координуючу роль, а для місцевих органів ряд функцій щодо виявлення: власників прав і ведення місцевого реєстру ресурсів; законних претендентів на управління ресурсами і врегулювання конфліктів [2, с. 37-38].

У свій час вчені ЄС (Е. Остром та ін.) сформулювали певні критерії, що є значимими для успішного керування природними ресурсами за участю місцевих громад [11]:

- відкрите суспільство і соціальна відповідальність – більшість зацікавлених осіб, включаючи як юридичні, так і фізичні особи – від уряду держави до громадян можуть брати участь у прийнятті й перегляді рішень;

- легітимізація повноважень місцевих громад – органи державної влади визнають право користувачів створювати власні інститути управління й установлювати плани природокористування, розробляти і реалізовувати проекти з використання природних ресурсів;

- фізичний юридичний і документарний розподіл повноважень – чітко визначено, хто має право використовувати ресурс, а хто не має, окреслено існуючі в реальності чіткі границі ресурсу;

- правила природокористування – регулюють час, інструменти і способи використання ресурсу, адаптовані до місцевої специфіки – хто, що, за допомогою яких інструментів робить для досягнення яких результатів;

- регіональна інфраструктура – існують місцеві інститути, здатні швидко забезпечувати управління ресурсами, урегульовувати конфлікти;

- гарантії – упевненість користувачів, що їх зобов'язання з управління й утримування ресурсу співвідносяться з вигодою, що з нього виходить, і правами щодо користування такими вигодами, у першу чергу – брати участь у розподілі рентних доходів, що генеруються за участю природних активів;

- відповідальність – порушники правил карають контролюючими зверху органами або самими користувачами чи підзвітними їм сторонами з накладенням санкцій, виходячи із змісту порушення.

Коло основних проблемних питань щодо децентралізації в управлінні природокористуванням в Україні включають насамперед вирішення завдань створення механізмів муніципального управління природокористуванням та самофінансування природно-господарської діяльності територій. Оскільки, на відміну від багатьох розвинутих країн світу, де створено потужну систему муніципалітетів, які являють собою публічні корпорації, в Україні не визначено права муніципальної власності й муніципалітету щодо розпорядження місцевими ресурсами розвитку, права на території низових, муніципального рівня структур, розташованих на території громади, делеговано владним структурам вищих рівнів. При цьому складається ситуація, за якої «верхи можуть, але не роблять», а «низи хочуть робити, але не можуть». Тому нами визначено три ключові завдання щодо децентралізації в управлінні природокористуванням, які мають йти паралельно:

- ефективне делегування управлінських повноважень територіальним громадам;

- інформаційне, інституціональне (включаючи організаційне та правове), фінансове та інше рамкове функціональне забезпечення ефективного природокористування в системі децентралізованого управління регіонами.

- створення ефективних децентралізованих механізмів управління природними ресурсами, які б забезпечували стале і відповідальне, природокористування, результативне використання природних активів, активне залучення населення місцевих громад та місцевої ресурсної бази,

включаючи фінансові активи, у процес природокористування.

Системні складові механізму децентралізації

Виходячи зі сказаного, можна сформулювати такі пропозиції щодо форм, принципів, інструментів та важелів формування організаційно-економічного механізму децентралізованого управління природними ресурсами.

У питанні щодо **форм** децентралізованого управління природними ресурсами, то основною, базовою організаційно-структурною формою системи УПРМГ в Україні має стати корпоративна, створена на принципових засадах державно-приватного партнерства за гнучким кластерним підходом. Переваги корпоративної форми природокористування детально сформульовано в роботах [12; 13]. В основному вони стосуються широких можливостей кооперації, консолідованого фінансування, залучення малого та середнього бізнесу до вирішення завдань сталого розвитку. Регіональні державно-приватні кластер-корпорації та муніципальні корпоративні структури як організаційна форма господарювання в природно-ресурсному комплексі дозволять забезпечити як ефективне розв'язання пріоритетних проблем в окремих різновидах природних ресурсів, так і їх комплексне використання та забезпечення загальної екологічної рівноваги відповідної території [14].

Виходячи з цього, основним суб'єктом використання природних ресурсів на території регіону має стати створена з дозволу державних органів влади за рішенням та під наглядом і контролем з боку територіальної громади державно-приватна корпорація з управління природними ресурсами регіону з правами юридичної особи, з якою місцева влада укладає відповідні правові документи – договори щодо використання природних активів у господарській діяльності, у яких згідно з діючим законодавством прописуються, зокрема умови, включаючи строки робіт, очікувані проміжкові та кінцеві господарські результати природокористування тощо. Щодо господарської форми, прав та зобов'язань такої корпорації, скоріше за все, необхідно буде прийняти окремий законодавчий акт, але вже на сьогоднішній день можливим варіантом є створення її навіть на основі існуючого законодавства про природні ресурси та Господарського кодексу України. Така корпорація має стати дієвим складовим елементом муніципальної форми місцевого самоврядування, яка в Євросоюзі являє собою по суті публічну корпорацію з надання послуг територіальній громаді. Таким чином, корпоративний сектор повинен зайняти поки що об'єктивно вільне місце в господарському просторі регіону, яке об'єктивно державний та комунальний сектори не в змозі наповнити ефективними економічними відносинами. Поки що в цій царині існує така дилема, за якої комунальний сектор має на території регіону актуальні та дієві інтереси, але не має повноцінних ресурсів для їх задоволення, а держава має ресурси, проте вельми далека в силу об'єктивних масштабних причин від задоволення інтересів територій на низовому рівні. Отже, за участю місцевих органів державної виконавчої влади має бути завершено реформування управління державним та комунальним секторами економіки, який включатиме в себе три групи підприємств: підприємства, які фінансуються з державного або місцевого бюджету; підприємства, що отримують його як з бюджетного фінансування, так і за рахунок комерційної діяльності; підприємства, які працюють повністю на умовах комерційного розрахунку. Корпоративні структури, до речі, можуть створюватися за участю підприємств усіх даних видів, для чого корпоративна форма господарювання є чи не найбільш придатною. Заходи щодо реформування державного та комунального сектору економіки територіального формування повинні передбачати делегування конкретних окремих функцій управління державним сектором, насамперед у частині природних ресурсів, якими опікується держава як загальнонародною власністю, місцевим органам виконавчої влади, з делегуванням їм функцій участі в управлінні та використанні й певним чином – у розпорядженні майном корпоративних структур, у створенні котрих як державна, так і місцева влада, муніципалітет мають виступати паритетним учасником в системі УПРМГ.

Щодо **принципів** формування організаційно-економічного механізму УПРМГ, то ключовим з них має стати чіткий, здійснений у правовому полі країни *розподіл повноважень*, відповідальності та фінансово-економічної бази між загальнодержавним, територіальним (регіональним) і місцевими (муніципальними) рівнями управління щодо природних активів,

включаючи фінансову складову, від якого значною мірою залежатиме питання визначення оптимальних пропорцій формування і розподілу фінансових надходжень від природокористування між державним й місцевими бюджетами. За рахунок ефективного розмежування повноважень у використанні природних активів і має реалізовуватися другий основний принцип побудови механізму УПРМГ, а саме – *субсидіарності*, яким передбачається максимальна орієнтація на третій принцип – *економічну самостійність* регіону за рахунок розбудови сталої конкурентоздатної регіональної та муніципальної (місцевої) економіки. У системі УПРМГ питання про співвідношення централізовано наданого та власного залученого капіталу громади на вирішення завдань сталого економічного розвитку має вирішуватися системно з усебічним аналізом та урахуванням інтересів усіх учасників економічної діяльності, включаючи як місцевий, так і регіональний та загальнодержавний рівні управлінського фракталу. За нашим переконанням, централізовано загальнодержавні та регіональні кошти мають виділятися переважно на конкурсній, проектній основі, приносити як суспільну користь, так і економічний грошовий дохід за зіставною з іншими інвестиційними пропозиціями ставкою доходу на вкладений капітал.

Ще одним принципом є *активізація та стимулювання підприємництва*. Нині основною ланкою господарського управління є підприємство. Функціонуючи в умовах самофінансування і самооплатності за законами ринку, ця ланка, проте, за своєю економічною сутністю виконує (реалізує) лише частину відтворювальних завдань – виробництво визначеної продукції, її частковий обмін. Відтворення ресурсів підприємництва необхідно здійснювати разом із місцевими органами управління економікою. Тут мається на увазі надання муніципалітетами підприємствам можливостей ефективного користування природно-ресурсною, фінансовою, інформаційною, трудовою, інституціональною та іншими базами регіональних ресурсів. Розвиток економічного потенціалу території та виробничих відносин прямо залежить від сформованих територіальною громадою інституціональних умов господарювання - форм власності на засоби виробництва, форм і методів організації управління, наявності нормативно-правової, регулятивної, інформаційної бази організації господарської діяльності тощо. Тому ми й акцентуємо увагу на кластерних, корпоративних формах господарювання як таких, що несуть у собі потужний потенціал щодо інституціоналізації виробничо-економічних відносин в економічно ефективну форму господарювання. На сьогодні поки що ключовим моментом і водночас слабкою ланкою формування корпоративного господарського простору є рівень муніципального утворення, який необхідно значним чином зміцнити в процесі євроінтеграції. Отже, євроінтеграція вимагає зміни методів господарювання в межах корпоратизації і передбачає зміну відносин власності в напрямі домінування корпоративної власності, способу функціонування ринку, який регулює суспільство, а також установа муніципальної влади європейського типу.

Питання про *інструментарій* організаційно-економічного механізму УПРМГ насамперед вимагає акцентуації на двох – проектному та структурному підходах до управління природними активами, а також на похідних від них ефектах капіталізації природних ресурсів, що вимагає відповідного фінансового інструментарію (фінансування природокористування). Переваги проектного управління слід пов'язувати з орієнтацією на отримання конкретного, обмеженого певними часовими рамками, заздалегідь окресленого господарського та фінансового результату управлінської діяльності, які визначаються особливостями проектного фінансування та необхідністю залучення і запозичення фінансових ресурсів на основі принципу спільного (консолідованого) інвестування [13]. Структурний підхід передбачає створення окремого суб'єкта господарювання й управління природними активами (за принципом сек'юритизації – можливо, і похідними від них фінансовими інструментами). Ним може стати вказаний вище інститут структурного управління – така, що діє на постійній основі територіальна (муніципальна) корпорація з управління природними ресурсами (активами), як варіант – створена на тимчасових засадах під конкретний інвестиційний проект корпоративна проектна структура – проектна компанія, що діє за замовленням та за участю державних, муніципальних або комерційних бізнес-структур. Фінансування у сфері використання природних активів громад

стосується питань формування фінансової інфраструктури та ефективних схем проектного фінансування із забезпеченням фінансової та іншої відповідальності перед власниками активів природного капіталу, насамперед - державою та місцевими громадами. Вона реалізовується через відокремлені ланки управління похідними від природних активів фінансовими інструментами, забезпечує низку суттєвих переваг при використанні природного капіталу й підвищує його ефективність через те, що в результаті проектної діяльності створюється чистий додатковий дохід за внутрішньою нормою дохідності як ставкою, яка перевищує безпечну ставку доходу на вкладений капітал (ставку дисконтування інвестиційних проектів). При правильній розробці інвестиційних проектів (з урахуванням ризиків, інфляції та інших факторів невизначеності) отримання доходу є гарантованим; проектне управління як гнучка форма менеджменту забезпечує й участь територіальної громади (муніципалітетів) у реалізації проектів з використання природних ресурсів та контроль за цим процесом, у тому числі через механізми корпоративної соціальної відповідальності. Інвестиційний проект як форма господарювання у цілому виступає де-факто найефективнішим інструментом капіталізації природних ресурсів.

Таким чином, у схемі УПРМГ найактивнішу роль відіграють в проектному та структурному управлінні природокористуванням територіальні громади, включаючи муніципалітети, виступаючи відповідно як замовники й засновники проектної компанії. Вони на основі механізмів державно-приватного партнерства повинні виступати гарантами щодо запозичених коштів і прав використання природних активів. Подібні гарантії можуть бути як заставного, так й іншого характеру, наприклад, оформленого у вигляді юридичного договору. За умов відповідної зміни законодавства природні об'єкти або продукція, отримана з природних ресурсів, наприклад, деревина, також можуть бути використані і як предмет застави.

Серед **важелів** організаційно-економічного механізму УПРМГ насамперед слід згадати такі, як: поширене в європейській практиці запровадження на місцевому рівні рішеннями територіальних громад різноманітних форм платного ресурсокористування, фіскальні важелі, бюджетні механізми субсидіювання, дотацій та трансфертів, а також запровадження селективних господарських режимів.

Платне ресурсокористування територіальною громадою може використовуватися з різними цілями, серед яких варто виділити, по-перше: отримання рентного доходу (наприклад, туристичні збори, плата за відвідування і перебування на природних об'єктах, плата за рибну ловлю, полювання, збір недеревних ресурсів лісу, платне користування шляхами та ін.), по-друге, обмежувальну й охоронну функцію, що, зокрема, є важливим фактором забезпечення сталого розвитку природно-ресурсної бази території,

Фіскальна складова в європейській та світовій практиці, зокрема – у країнах з федеральним устроєм, таких, зокрема, як Канада, Бразилія, Мексика, США, Індія тощо часто передбачає певну свободу територіальної громади у встановленні місцевих податків і зборів. На сьогодні в Україні територіальні громади загалом не мають такої можливості. Податковий кодекс України чітко визначає достатньо обмежений перелік місцевих податків і зборів (податок на майно; єдиний податок; збір за місця для паркування транспортних засобів, туристичний збір тощо). Зважаючи на це, євроінтеграційний шлях передбачає, з одного боку, оптимізацію податкового тиску та створення сприятливих умов для розвитку підприємництва, а з іншого – зміцнення власної фінансової бази територіальних утворень регіонального та муніципального рівня. Відповідно до цього, має бути удосконалено й податкову систему на центральному та місцевому рівнях шляхом встановлення ефективних норм (ставок) податкових надходжень та платежів за природні ресурси до державного й місцевого бюджетів, для чого може і, з нашої точки зору, має бути запропоновано розширення прав місцевих органів влади щодо формування і використання місцевих податків і зборів з відповідним наданням права органам місцевого самоврядування встановлювати такі податкові механізми, зокрема – казіподаткового характеру (фіскальні збори). Такі механізми широко запроваджено в інших країнах, зокрема – у Канаді, США, Швейцарії, Нідерландах тощо. Ставки регіональних податків та платежів за місцеві природні ресурси можуть бути при цьому інтегровані в ціни на товари, ресурсні, комунальні та інші платежі, автоматично нараховуватися при обігу товарів та послуг. Ставка таких податків повинна бути

регіонально залежною, і саме через цей механізм і має вилучатися для суспільних потреб регіональна рента. Сукупна ставка регіональних податків не повинна бути фактором стримування попиту, її ставка в країнах світу з високорозвинутою соціальною сферою знаходиться на рівні, близькому до 10% від суми оподаткування. В умовах України подібні ставки регіонального податку можуть бути визнані максимальними для найбільш розвинутих територій. Ставка регіонального податку на рівні 0,5-1,5% від суми оподаткування може бути рекомендована для всіх без винятку територій, оскільки не ляже великим тягарем на кінцевого платника податку.

Нинішня система міжбюджетних відносин в Україні перебуває в стадії змін. На відміну від існуючої системи з базовою дотацією або дотацією вирівнювання і додатковою дотацією, змінами до Бюджетного кодексу передбачено існування нових видів міжбюджетних трансфертів. Протягом останніх років, окрім базової дотації, запроваджено низку таких субвенцій, як освітня, на підготовку робітничих кадрів, медична, на забезпечення медичних заходів окремих державних програм, включаючи екологічні [15]. У стадії трансформації знаходиться також система бюджетного вирівнювання (запровадження реверсної дотації), покликана звільнити значну частину регіонів країни від ролі абсолютних донорів, проте це вимагає створення більших можливостей для самофінансування економічної діяльності за рахунок місцевих ресурсів.

Щодо селективного підходу до підтримки розвитку територіальних громад в контексті використання природних активів, необхідно зауважити, що для значної кількості регіонів стійкість економічного зростання зараз є проблематичним завданням. Недорозвиненість регіональної економіки, депресивний характер розвитку територій, воєнні негаразди є однією з найбільш болючих проблем територіальних утворень, особливо в регіонах, відносно небагатих на природні ресурси, а таких серед областей України приблизно 75 відсотків [16]. Також у перспективі селективні режими, скоріше за все, можуть бути застосовані для бідних природними ресурсами регіонів та для відродження господарств, постраждалих від війни та звільнених тимчасово окупованих територій. На сьогодні найбагатші в Україні на природні ресурси регіони опинилися в центрі бойових дій. Під час війни втрачено консоль над величезною частиною природного багатства нашої країни. Вартісні оцінки втрат загальноекономічного потенціалу показали, що на сьогодні втрати України від війни складають орієнтовно 7,5% території, проте біля 20% виробничого, 12% людського та 18% її природно-ресурсного потенціалу, у тому числі не менше 25% стратегічно важливих для національної безпеки країни мінерально-сировинних ресурсів, включаючи вугілля [17]. Отже, для запровадження селективних режимів є наявними об'єктивні підстави у вигляді значного рівня регіональної асиметрії в розподілі природного багатства України, який описується законом Парето-розподілу [18].

Підсумовуючи сказане, треба ще раз наголосити, що тенденцію до децентралізації не можна спрощено розуміти, як нахил до певної економічної автаркії регіонів на протидію доцентровим процесам. Сучасне розуміння децентралізації базується на усвідомленні її, як навпаки, фактора зміцнення центральної влади, об'єктивно існуючої необхідної складової тенденції сучасного загальносвітового розвитку, покликаної активізувати роль регіонів, регіональних переваг, територіальної спеціалізації й ефективного поділу праці в національному та світовому господарстві. Вона полягає у формуванні на рівні регіональних відтворювальних територіально-господарських систем цілісної економіки й відповідної системи управління, які забезпечують в економічних, господарських, договірних і ринкових взаємовідносинах перевагу регіональних інтересів в ефективному використанні місцевих ресурсів, а держави у стратегічному вирішенні соціальних, структурно-відтворювальних, інвестиційних, економічних і екологічних проблем. У механізмі впровадження інноваційної політики УПРМГ на кластерно-корпоративній основі з використанням інвестиційно-проектного підходу мають отримати поширення економічні методи як прямої підтримки з державного боку інвестування та надання субсидій, створення спеціальних фондів для фінансування програм, пільгове кредитування й оподаткування, так й альтернативного залучення недержавних коштів – випуск цінних паперів проектною компанією, кластер-корпорацією, використання пулів активів інвестиційними фондами тощо. В останньому разі провідним й відповідним потребам сучасності напрямом має стати широке використання з

цією метою позабюджетних коштів, у тому числі отриманих у разі залучення іноземного та вітчизняного приватного капіталу, ресурсів національного та світових фінансових ринків.

Напрями впровадження механізму децентралізації управління природними ресурсами обумовлюються його *цільовими функціями*. По-перше, це розмежування та делегування повноважень у використанні природних ресурсів. По-друге, активізація процесу сталого розвитку господарської діяльності на територіях на основі впровадження нових виробничих відносин на принципах «синьої», «зеленої» та «наноекономіки». По-третє, підвищення віддачі від територіального природно-ресурсного потенціалу високоефективним використанням місцевих природних активів рентного походження. По-четверте, забезпечення справедливого розподілу економічних результатів виробничої діяльності створенням відповідних адміністративних та економічних механізмів відповідального структурного корпоративного управління природокористуванням, інтегрованого в сфери територіального управління.

Визначаючи складність проблеми імплементації цільових функцій децентралізації управління природними ресурсами, автори статті пропонують вичленити в часовому вимірі три етапи її вирішення. Так, на першому етапі до 2020 р. мають бути сформовані базові організаційно-економічні та правові засади модернізації механізмів управління природокористуванням, зокрема, у частині децентралізації повноважень в управління природними ресурсами. На другому етапі (2020-2025 рр.) необхідно забезпечити формування відповідних інституціональних структур щодо просування інноваційних механізмів управління природними ресурсами в сфері державного управління та місцевого самоврядування, включаючи економічні та фінансові важелі впливу. На третьому етапі (2025-2030 рр.) має бути забезпечено впровадження адаптованої до євроінтеграційних вимог системи управління природокористуванням шляхом передачі повноважень місцевим суб'єктам господарювання на публічно-приватній корпоративній основі. На цьому етапі передбачається завершення формування територіальних природно-господарських комплексів, здатних повною мірою інтегруватися в європейський економічний простір.

Слід підкреслити, що процес модернізації механізмів системи управління природними ресурсами, який розглядається в контексті євроінтеграції, включає в себе низку завдань, об'єднаних парадигмою сталого розвитку. Так, передбачається формування дієвої системи управлінських важелів правового, інституціонального, організаційно-економічного та фінансового характеру для ефективного з економічної, екологічної та соціальної точок зору природокористування. Важливим є їх структуризація за просторовими рівнями – загальнодержавним, регіональним та місцевим. Децентралізація управління природними ресурсами проходить за рахунок перенесення на місцевий рівень частини повноважень управління і використання природних ресурсів, що знаходяться зараз у загальнодержавній компетенції зі збереженням загальнонародної власності на природні ресурси згідно зі ст. 13 Конституції України. Таким чином, забезпечується створення ресурсної бази розвитку національної економіки «знизу доверху».

Крім того, алгоритм переходу до структурно трансформованої на екологоорієнтованих принципах інноваційної економіки («синьої», «зеленої», «наноекономіки») у галузевому та регіональному вимірах передбачає використання сучасних технологічних укладів. Головним при цьому є відхід від галузево-структурованої ресурсо- та енергоємної орієнтації виробництва у бік створення енергонезалежних високотехнологічних, взаємоінтегрованих в територіальні природно-господарські комплекси виробничих структур корпоративного типу. Саме вони стають носіями ключових компетенцій, конкурентних на європейському та світовому ринках. Це твердження базується на тому, що для європростору притаманною є кластерна організація господарської діяльності. Очевидно, що інноваційний економічний механізм управління природними ресурсами має бути об'єднаним у єдину систему зусиль, орієнтованих на досягнення мети сталого розвитку.

З одного боку, цілісна сукупність економічних, фінансових, адміністративних та інших механізмів управління природними ресурсами повинна спиратися на єдину рамкову методологію сталого розвитку. З іншого боку, управління природними ресурсами має стати невід'ємною

частиною управління розвитком територіального утворення, тобто має бути диференційованим для максимального врахування специфіки кожної території та її природно-ресурсного комплексу. Саме з цих позицій децентралізація є необхідною умовою ефективного управління природними ресурсами.

Таким чином, децентралізація управління природокористуванням в Україні забезпечує реалізацію конституційного права власності народу на природні ресурси (ст. 13 Конституції України), оскільки передбачає розширення сфери впливу місцевого самоврядування через запровадження інституту громадянської власності на природні ресурси.

Висновки. Формування механізму децентралізації системи управління природними ресурсами в Україні значною мірою обумовлено процесом євроінтеграції та набором обертів процесами 4-ї промислової революції. Згідно з європейським досвідом управління природними ресурсами за участі місцевих громад (УПРМГ) основними інструментами децентралізації управління природокористуванням є законодавчі норми, відповідно до яких встановлюються повноваження щодо власності на природні ресурси, принципи та механізми «належного врядування», угоди та агенції регіонального розвитку та місцевого самоврядування, механізми державно-приватного партнерства комунально-рентного характеру, структурного та проектного управління, включаючи муніципальні проектні офіси, принципи корпоративної соціальної та екологічної відповідальності, солідарної відповідальності тощо, інноваційні платформні та кластерні форми організації економічної діяльності та консолідовані форми її фінансування із широким залученням капіталу від усіх зацікавлених сторін, включаючи державно-муніципальний сектор, населення і бізнес.

Виходячи з цього, для умов України децентралізація є новим напрямом соціально-економічної організації суспільства, за яким передбачається перенесення акцентів управління природними ресурсами на питання широкого залучення до цього процесу місцевих громад. Держава повинна брати на себе направляючу та координуючу роль зі створенням ефективного інституціонального середовища управління процесами децентралізації. Зі свого боку роль місцевих органів може мінятися залежно від характеру упорядкування прав власності на земельні, водні, лісові та інші природні ресурси. Утім, місцева влада має діяти згідно з чітким і зрозумілим алгоритмом, на засадах регламентації прав, обов'язків та обмежень щодо природокористування, які потребують чіткого нормативно-правового супроводу. Крім того, формування сучасного механізму децентралізації управління природними ресурсами потребує і має базуватися на ключових засадах інформаційного забезпечення, яке зобов'язано поширювати відповідні суспільні ціннісні орієнтири.

Звичайно, перехід до нових децентралізованих механізмів управління природними ресурсами потребує поетапного подолання проблемних питань, починаючи з формування базових організаційно-економічних та правових засад модернізації організаційних, економічних та фінансових важелів впливу, через проведення відповідних інституціональних перетворень до передачі адаптованих під євроінтеграційні вимоги повноважень місцевим суб'єктам господарювання на публічно-приватній корпоративній основі.

Список використаних джерел:

1. Економічні аспекти управління природними ресурсами та забезпечення сталого розвитку в умовах децентралізації влади в Україні / [За наук. ред. акад. НААН України, д.е.н., проф. М. А. Хвесика, д.г.-м.н., проф. С. О. Лизуна; Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»]. – К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2015. – 72 с.
2. Основы системы прав собственности на природные ресурсы: Памятка реформаторам в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, отдел по анализу и оценке экологической результативности. Директорат по охране окружающей среды – Париж : ОЭСР, 2011. – 54 с.
3. Буряк П. Ю. Європейська інтеграція і глобальні проблеми сучасності: навч. посіб. для вищ. навч. закл./ П. Ю. Буряк, О. Г. Гупало. К.: Хай-Тек прес, 2008. – 352 с.
4. Клиновий Д. В., Мельник О. В. Управління природокористуванням в умовах децентралізації влади: міжнародний досвід та національна стратегія розвитку//Економіка і держава, 2015. – №2., С. 26-30.
5. Децентралізація системи управління в забезпеченні сталого розвитку сільських територій / Іртищева

- I. O., Хвесик Ю. М., Стегней М. І. // Економіка АПК, 2015. – № 4. – С. 64.
6. Децентралізація // Великий тлумачний словник сучасної української мови. (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – 5-те вид. – К. ; Ірпінь : Перун, 2005.
7. Decentralization: a sampling of definitions (Working paper prepared in connection with the Joint UNDP-Government of Germany evaluation of the UNDP role in decentralization and local governance) October 1999p. 1, 3-6 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.undp.org/evaluation/documents/decentralization_working_report.PDF.
8. Конституція України, Розділ І. Стаття 13. Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР Київ: Верховна Рада України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/254k/96-vr>.
9. Ribot J. C. Waiting for Democracy. The Politics of Choice in Natural Resource Decentralization, WRI Report World Resources Institute: Washington, DC, 2004. – 142 p.
10. Meinzen-Dick R., di Gregorio M., Dohrn S. Decentralization, Pro-poor Land Policies and Democratic Governance // CAPRI Working Paper: CGIAR and UNDP, № 80, June 2008. – 36 p.
11. Остром Э. Управляя общим. Эволюция институтов коллективной деятельности. – М.: Мысль, ИРИСЭН, 2010 – 447 с.
12. Інституціоналізація природно-ресурсних відносин: [колективна монографія] / за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М. А. Хвесика. – К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. – 400 с.
13. Капіталізація природних ресурсів / [за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М. А. Хвесика]. – К. : ДУ ІЕПСР НАН України, 2014. – 268 с., с. 195-200.
14. Клиновий Д. В. Кластерно-корпоративний механізм державного управління розвитком природно-ресурсних територіально-господарських комплексів України / Клиновий Д. В., Петровська І. О., Мороз В. В. Вісник АМСУ. Серія: «Державне управління», № 1 (10), 2014, с. 33-42.
15. Механізми децентралізації: вісник Міністерства доходів і зборів України № 33 від 01.09.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=402520.
16. Економічна оцінка природного багатства України: [монографія] / за заг. ред. акад. НАН України, д.е.н., проф. С. І. Пирожкова, акад. НААН України, д.е.н., проф., М. А. Хвесика. – К.: ДУ ІЕПСР НАНУ, 2015. – 396 с.
17. Клиновий Д. В. Що втратила Україна? / Клиновий Д. В., Рогов П. Д., Пугач В. О., Рева М. В. // Оборонний вісник. – 2016. – № 4. – С. 24-32.
18. Хвесик М. А. Просторова організація та напрями використання природного багатства України / Хвесик М. А., Бистряков І. К., Клиновий Д. В. // Економіка України, №7, 2016, с.46-65.

References:

1. Khvesyk, M. A., & Lizun, S. O. (Eds.). (2015). *Ekonomichni aspekty upravlinnia pryrodnyimi resursamy ta zabezpechennia staloho rozvytku v umovah detsentralizatsii vlady v Ukraini* [Economic aspects of the management of natural resources and ensuring sustainable development in conditions of decentralization of power in Ukraine]. Kyiv: DU "Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku NAN Ukrainy" [in Ukrainian].
2. Osnovy systemy prav sobstvennosti na prirodnyye resursy: Pamyatka reformatoram v stranakh Vostochnoy Yevropy, Kavkaza i Tsentralnoy Azii [Natural resource tenure: Guidelines for reformers in Eastern Europe, Caucasus, and Central Asia]. (2011). *Environment Directorate – Environmental Performance and Information Division*. Paris: OECD [in Russian].
3. Buriak, P. Yu., & Hupalo, O. H. (2008). *Yevropeiska intehtatsiia i hlobalni problemy suchasnosti* [European integration and global problems of the present]. Kyiv: Hai-Tek Pres [in Ukrainian].
4. Klynovyi, D. V., & Melnik, O. V. (2015). *Upravlinnia pryrodokorystuvanniam v umovah detsentralizatsii vlady: mizhnarodnyi dosvid ta natsionalna stratehiia rozvytku* [Management of natural resources under the conditions of decentralization of power: international experience and national development strategy]. *Ekonomika i derzhava – Economy and the State*, 2, 26-30 [in Ukrainian].
5. Irtysheva, I. O., Khvesyk, Yu. M., & Stehnei, M.I. (2015). *Detsentralizatsiia systemy upravlinnia v zabezpechenni staloho rozvytku silskykh terytorii* [Decentralization of management system in ensuring sustainable development of rural territories]. *Ekonomika APK – Economy of Agroindustrial Complex*, 4 (246), 64-70 [in Ukrainian].
6. Busel, V. T. (Ed.). (2005). *Detsentralizatsiia* [Decentralization]. *Velykyi tлумachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi mowy – Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language* (5th edition). Kyiv, Irpin: Perun [in Ukrainian].

7. *Decentralization: a sampling of definitions* (Working paper prepared in connection with the Joint UNDP-Government of Germany evaluation of the UNDP role in decentralization and local governance). (1999, October). Vol. 1, 3-6. Retrieved from http://web.undp.org/evaluation/documents/decentralization_working_report.PDF.
8. Zakon vid 28.06.1996 № 254k/96-BP [Law of Ukraine, adopted on 1996, June 28, 254k/96-BP]. (1996). Konstytutsiia Ukrainy, Rozdil I, Stattia 13 – Constitution of Ukraine, Section I, Article 13. Kyiv: Verkhovna Rada Ukrainy – Supreme Council of Ukraine. zakon0.rada.gov.ua. Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/254k/96-bp> [in Ukrainian].
9. Ribot, J.C. (2004). *Waiting for Democracy. The Politics of Choice in Natural Resource Decentralization*. WRI Report. Washington, DC: World Resources Institute.
10. Meinzen-Dick, R., Di Gregorio, M., & Dohrn, S. (2008, June). *Decentralization, Pro-Poor Land Policies and Democratic Governance*. CAPRI Working Paper No. 80. Washington, DC: CGIAR & UNDP.
11. Ostrom, E. (2010). *Upravlyaya obshchim. Evolyutsiya institutov kolektivnoy deyatelnosti [Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action]*. Moskva: Mysl, IRISEN [in Russian].
12. Khvesyik, M. A. (Ed.). (2012). *Instytutsionalizatsiia pryrodno-resursnykh vidnosin [Institutionalization of natural-resource relations]*. Kyiv: DU “Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku NAN Ukrainy” [in Ukrainian].
13. Khvesyik, M. A. (Ed.). (2012). *Kapitalizatsiia pryrodnykh resursiv [Capitalization of natural resources]*. Kyiv: DU “Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku NAN Ukrainy” [in Ukrainian].
14. Klynovyi, D. V., Petrovska, I. O., & Moroz, V. V. (2014). Klasterno-korporativnyi mekhanizm derzhavnoho upravlinnia rozvytkom pryrodno-resursnykh terytorialno-hospodarskykh kompleksiv Ukrainy [Cluster-corporate mechanism of public management of the development of natural resources of territorial and economic complexes of Ukraine]. *Visnyk AMSU – Journal of the Academy of Customs Service of Ukraine*, 1 (10), 33-42 [in Ukrainian].
15. *Mekhanizmy detsentralizatsii: Visnyk Ministerstva dokhodiv i zboriv Ukrainy [Mechanisms of decentralization: Bulletin of the Ministry of Incomes and Collections of Ukraine]*. (2014, September 01). Retrieved from http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=4025 [in Ukrainian].
16. Khvesyik, M. A., and Pyrozhkov, S. I. (Eds.). (2012). *Ekonomichna otsinka pryrodnoho bahatstva Ukrainy [Economic assessment of the natural wealth of Ukraine]*. Kyiv: DU “Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku NAN Ukrainy” [in Ukrainian].
17. Klynovyi, D. V., Rohov, P. D., Puhach, V. O., & Reva, M. V. (2016). Shcho vtratyta Ukraina? [What had Ukraine lost?]. *Oboronnyi visnyk – Defense Bulletin*, 4, 24-32 [in Ukrainian].
18. Khvesyik, M. A., Bystriakov, I. K., & Klynovyi, D. V. (2016). *Prostorova orhanizatsiia ta napriamy vykorystannia pryrodnoho bahatstva Ukrainy [Spatial organization and utilization of natural wealth of Ukraine]*. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, 7, 46-65 [in Ukrainian].

Ihor K. Bystriakov, Dmytro V. Klynovyi

System features of the mechanism of decentralized management of natural resources

The purpose of the article is to identify system features of the mechanism of decentralized management of natural resources, adapted to European standards of management. Methodological approaches have been developed to create a system of mechanisms for managing natural resources in the context of decentralization of power in Ukraine. They are based on the principles of structural and project management, subsidiarity, good governance, public-private partnership and natural resource management with the participation of local communities, structural, project management and consolidated financing for the sustainable development of municipalities. The authors presented specific proposals on the creation of an environmental management system at the level of territorial communities and municipalities on the basis of the cluster-corporate economy by transferring them wide rights to use natural assets of local importance. The concept of an algorithm for the periodization of the process of decentralization of powers in the management of natural resources is developed until 2030, which will provide a transition to forms and methods of natural resources management that will effectively complete the European integration process in Ukraine.

Keywords: management, mechanism, natural resources, decentralization.

УДК 330.131.5:502.132
JEL Classification Q50, Q57

Колмакова В. М.
Патока І. В.

ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА ВТРАТ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

Мета статті полягає в розробці наукових підходів до оцінювання економічної складової втрат екосистемних послуг на місцевому рівні.

У статті проаналізовані завдання економічного виміру довкілля на місцевому рівні, досліджено економічний механізм формування втрат екосистемних послуг. Акцентовано, що екосистемна оцінка збитків від забруднення довкілля на місцевому рівні неможлива без врахування сучасних підходів до аналізу розвитку екосистем та оцінки їх стану. Обґрунтовано врахування екосистемного активу при оцінці інвестиційної привабливості території. На прикладі водних ресурсів визначено організаційно-економічні підходи до оцінювання втрат екосистемних послуг води в умовах децентралізації управління з метою запобігання негативних наслідків господарської діяльності на місцевому рівні. Обґрунтовано необхідність розробки нових теоретико-методологічних підходів до вирішення цієї проблеми, що передбачають три ключові аспекти, зокрема, орієнтацію на розвиток теорії втрат екосистемних послуг, в основу якої закладено втрати (недоотримання вигод) від водної екосистеми, розвиток теорії екологічного ризику й теорії деградації водної екосистеми. Запропоновано концептуальну схему параметризації економічного збитку від втрат екосистемних послуг води.

Подальші дослідження мають перспективи в таких напрямках:

- *формування комплексного стратегічного підходу до впровадження екосистемного аналізу збитків від негативних наслідків господарювання на місцевому рівні;*
- *розвиток та запровадження ефективних методичних підходів до оцінювання збитків від негативних наслідків господарювання для формування інвестиційної привабливості території за рахунок використання місцевих природних ресурсів, зокрема водних, як екологічних активів сталого просторового розвитку.*

Ключові слова: екосистемні послуги, економічний збиток, місцевий рівень, водні ресурси.

Постановка проблеми. Останнім часом значення завчасного виявлення негативних тенденцій розвитку екосистем, особливо на місцевому рівні, надзвичайно зросло, оскільки погіршення якості природного середовища стає суттєвим фактором росту соціальної напруги. Якщо європейські директиви установлюють жорсткі стандарти щодо якості довкілля, то в Україні наразі відсутні ефективні методологічні та методичні підходи щодо системного визначення розмірів заподіяних збитків від забруднення навколишнього природного середовища, які б відповідали вимогам та викликам сучасності й спиралися на екосистемну цілісність та діалектичну єдність сталого природокористування й динамічного суспільного розвитку. Насамперед це стосується врахування довгострокових орієнтирів сучасної моделі розвитку «зеленої» економіки, яка в умовах жорстких ресурсних обмежень спонукає господарюючих суб'єктів до активного залучення місцевого природного капіталу та екосистемних послуг в систему територіальних економічних відносин на всіх рівнях господарювання. З огляду на вищенаведене, виникає гостра необхідність врахування втрат екосистемних послуг у процесі прийняття економічними суб'єктами управлінських рішень, що є визначальним при формуванні сприятливого бізнес-середовища та інвестиційної привабливості, особливо на місцевому рівні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний науковий внесок у дослідження загальних проблем визначення збитків від забруднення довкілля та оцінки негативних наслідків господарської діяльності на навколишнє середовище зроблено вітчизняними й зарубіжними ученими: О. Ф. Балацьким, С. Н. Бобильовим, О. О. Веклич, С. М. Волошиним, Б. М. Данилишином, Л. В. Жаровою, А. Б. Качинським, С. М. Козьменком, Л. Г. Мельником, Є. В. Мішеніним, О. І. Пашенцевим, І. М. Потравним, О. Г. Рогожиним, А. В. Степаненком, О. М. Теліженком, С. К. Харічковим, М. А. Хвесиком, Є. В. Хлобистовим, Є. О. Яковлевим та іншими. Економічною оцінкою екосистемних послуг займалися Дегтярь Н. В., Мішенін Є. В. [1]; Соловій

І. П., Кулешник Т. Я. [2]; Сотник І. М., Могиленець Т. В. [3] та інші. На сучасному етапі поглиблення інституціональних трансформацій зазначена проблематика також не втрачає своєї актуальності через недостатню дослідженість у контексті вимог, що пред'являються природоохоронними директивами ЄС. Зауважимо, що наразі також залишаються мало дослідженими питання щодо визначення економічної складової втрат екосистемних послуг від забруднення водних ресурсів, незважаючи на окремі публікації за цією проблематикою, зокрема Глібко О. Я. [4], Дегтярь Н. В. [5], Светлов І. [6]. Тому складність, багатовимірність та нерозробленість зазначеної проблеми передбачають доцільність поглиблення наукових досліджень у цій площині, зокрема з позицій екосистемного оцінювання на місцевому рівні.

Таким чином, **мета статті** полягає в розробці наукових підходів до оцінювання економічної складової втрат екосистемних послуг на місцевому рівні.

Виклад основного матеріалу. Важливим фактором функціонування й підтримання життя на Землі є послуги й товари екосистеми. Тому рівень людського добробуту як прямо, так і опосередковано залежить не лише від можливостей доступу до природних ресурсів, але й від задоволення базових потреб від використання послуг екосистеми: забезпечення прісною водою, первинною біомасою як харчового ресурсу, природних матеріалів для розвитку виробництва тощо. Саме ці товари екосистеми й становлять частину загальної економічної вартості планети. Проте досі не всі функції екосистеми є економічно оціненими. Головна проблема оцінювання екосистеми полягає в тому, що вона виконує низку різноманітних функцій. Проте ці функції умовно можна узагальнити, розподіливши таким чином за трьома основними категоріями:

- формування й підтримка стану навколишнього середовища, що задовольняє життя людини – середовищеутворююча функція;
- утворення біомаси, яка забирається людиною з природи (деревина, морепродукти, паливо, сировина для галузей промисловості тощо) – товарна функція послуг «екосистеми»;
- продукування інформації природними системами, їх пізнавальне, наукове, освітнє й культурне значення – інформаційні й духовно-естетичні функції.

Усвідомлення науковою спільнотою численних переваг, які можуть надаватися неущкодженими екосистемами, а також гостра нехватка запасів природних ресурсів спонукали до необхідності проведення наукових досліджень щодо економічної оцінки екосистемних послуг. Так, уже в 80-их роках минулого століття були започатковані дослідження принципово нових методів і концепцій для визначення економічної вартості екологічних послуг та оцінки вартості функцій екосистеми і її окремих компонентів, враховуючи місцеві особливості [7, 8, 9 та інші]. Насамперед, почалося переосмислення основних положень теорії загальної економічної вартості щодо оцінювання природного капіталу в межах різних рівнів просторових територіальних утворень, що дало можливість показати вигоди чи втрати від його використання на цих рівнях. Найбільш ілюстративним у цьому сенсі є приклад оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій у світовій практиці. Підрахунки загальної економічної вартості яких сьогодні отримали досить широке застосування як один з ефективних засобів оцінювання вигод від збереження місцевих природоохоронних територій.

З огляду на вищенаведене, необхідно акцентувати, що на місцевому рівні особливий інтерес викликає можливість застосування екосистемного підходу для оцінювання збитків від нераціонального використання природних ресурсів. Якщо збитки не перевищують поріг чутливості екосистеми та її стійкості, то їх можна вважати незначними, проте коли згаданий поріг чутливості екосистеми перевищується, то вони стають суттєвими. Попри те, що навколишнє природне середовище є складною багатофункціональною екосистемою, представляється доцільним виділити цілу низку послуг на місцевому рівні, кожна з яких має свій економічний прояв і вимір (рис. 1).

Загальновідомо, що складовою економічної оцінки екосистемних послуг є вартість використання таких послуг чи товарів екосистеми та вартість від їх невикористання (мається на увазі культурна чи естетична цінність екосистеми, вартість природоохоронних територій тощо). Зауважимо, що найкраще підлягають економічній оцінці послуги та товари, які можна показати в грошовому вимірі й безпосередньо використати в умовах ринку. Проте у випадку оцінювання

середовищеутворюючої функції екосистеми необхідно зауважити, що вона не може бути точно параметризована через переважне формування на її основі умовної вартості. Остання залежить від того, настільки цінною вважається послуга з точки зору задоволення конкретних інтересів місцевого населення.

Попри те, що наразі ще немає якогось уніфікованого методу, за допомогою якого можна було б оцінити економічну вартість екосистемних послуг чи їх втрат (зазвичай, існуючі методи оцінюють деякі елементи вартості послуг екосистеми і мають свої обмеження в застосуванні), застосування методологічних підходів екосистемного оцінювання збитків від нерационального господарювання в цілому сприяє невиснажливому використанню послуг екосистеми й попереджає її деградацію.

Тобто, у методичному плані застосування екосистемного підходу також надає можливість виявити потенційні витрати, що пов'язані з негативними змінами екосистеми. Ці витрати, зазвичай, можуть зростати одночасно з втратами вартості її прямого або безпосереднього використання. В Україні це найдоступніше простежується при оцінюванні рекреаційного потенціалу природоохоронних територій, коли природоохоронні об'єкти в більшості своїй оцінюються за вартістю існування. Для цього переважно використовуються такі інструменти непрямої або опосередкованої оцінки: а) на основі анкетування населення про їх бажання платити за дані екосистемні послуги; б) рангової оцінки природних ресурсів, що показує цінність території для створення заповідників чи розвитку зеленого туризму.



Рис. 1. Схема економічного прояву екосистемних послуг навколишнього природного середовища на місцевому рівні

Таким чином, у загальному вигляді економічна вартість екосистеми в межах територіального утворення будь-якого рівня включає:

- вартість прямого використання: вартість продукції чи сировини, яку можна безпосередньо використати в процесі виробництва, продажу та споживання (виробництво енергії, сільськогосподарської продукції, у т. ч. продуктів харчування, транспорту, водозабезпечення, рекреаційних послуг тощо);

- вартість непрямого використання: вартість екологічних функцій, які забезпечують функціонування природних чи штучних екосистем, що, наприклад, забезпечують якість води, стабілізують мікроклімат, потенційно придатні для розвитку рекреації тощо і які в перспективі можуть мати комерційне значення;

- вартість існування: екосистеми є цінною складовою стабілізаційного фонду біосфери, у т. ч. для заповідної справи та збереження для майбутніх поколінь, крім того, екосистеми мають культурно-історичне значення.

Отже, економічна оцінка послуг екосистем на місцевому рівні дає можливість оцінити як ринкову вартість і цінність екосистеми від прямого й опосередкованого використання, так і виявити реальні перспективи щодо можливих фінансових потоків від їх експлуатації громадою. Більш того, екосистемний підхід до економічної оцінки дозволяє проявити приховані, але найбільш цінні функції екосистеми на місцевому рівні – водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні тощо.

Проте необхідно акцентувати увагу, що важливість екосистемного підходу до визначення збитків від негативних наслідків господарювання на місцевому рівні полягає в тому, що дає можливість оцінити повний комплекс витрат, пов'язаних з підтримкою й відновленням екосистем:

- управлінські прямі витрати (кошти та людські ресурси, які необхідно залучити для повноцінного відновлення функціонування екосистеми);

- потенційні або альтернативні витрати (фінансові, часові, земельні ресурси, які необхідно витратити для збереження екосистеми, але які могли б принести прибутки за інших умов чи в іншому місці);

- витрати на ліквідацію шкоди, спричинену дією деградованих чи ушкоджених послуг екосистеми для територіальних утворень громад (підвищення рівня захворюваності населення, втрата місць рекреації громади, джерел постачання питної води, втрата урожаю, хвороби домашніх тварин тощо).

Зауважимо, що при екосистемному визначенні збитків від негативних наслідків господарювання на місцевому рівні інноваційним може бути застосування категорії екосистемного активу, що включає сукупність природно-ресурсного та асиміляційного потенціалів, а також екологічної ємності території. Тому врахування місцевого екосистемного активу повинно стати обов'язковим елементом оцінки інвестиційної привабливості території через механізми фінансово-економічного та організаційного регулювання для формування сприятливого бізнес-середовища. Саме завдяки адекватній економічній оцінці екосистемного активу об'єднаних територіальних громад, яка спирається на їх природно-ресурсний базис, стає можливим розбудова якісно нового територіального простору, що враховує екологічний імператив.

Розглянемо особливості економічної складової втрат екосистемних послуг на прикладі екосистемного оцінювання збитків від забруднення водних ресурсів. Вода – надзвичайно важливий, уразливий, динамічний природний ресурс, що одночасно є складною екосистемою, управління якою потребує переосмислення на сучасному етапі поглиблення процесів децентралізації. Ця проблема наразі особливо актуалізується на місцевому рівні під кутом зору формування інтегрованого управління водними ресурсами. У цьому контексті на особливу увагу заслуговує один з 7 принципів інтегрованої басейнової моделі управління водними ресурсами, викладених у Водній Рамковій Директиві ЄС 2000/60/ЄС, що передбачає ефективне використання водних ресурсів за принципом «забруднювач платить». Цей принцип детальніше конкретизується п. 11 зазначеної Директиви як «попередження та вжиття запобіжних заходів, виправлення ситуації, що призводить до екологічних збитків, у першу чергу в джерелі її виникнення, та обов'язку винуватця заплатити за забруднення» [10].

Попри те, слід зауважити, що в Україні ні формування сучасної потужної інтегрованої управлінської системи водними ресурсами, яка поєднує адміністративно-територіальний та басейновий принципи й включає 9 басейнових та 19 обласних управлінь водними ресурсами, ні значні обсяги щорічних надходжень від сплати до бюджету екологічного податку за забруднення водних ресурсів досі ніяк не вплинули на покращення якості води, яка продовжує залишатися дуже низькою. Наприклад, сьогодні в державі не залишилося жодної річки чи озера з якістю води 1 класу.

Однією з причин ситуації, що склалася, є відсутність нових методологічних підходів та цільових орієнтирів екосистемного упорядкування господарської діяльності на місцевому рівні. Тому виникає нагальна потреба в корегуванні показників оцінювання заподіяної шкоди від забруднення природних об'єктів (втрат їх екосистемних послуг), зокрема й водних. Коректне оперування цими показниками в управлінській діяльності місцевих територіальних громад у кінцевому результаті сприятиме не лише зменшенню негативних наслідків впливу господарської діяльності на якість води, але й підвищуватиме еколого-економічну цінність місцевого територіального простору.

Таким чином, з одного боку, необхідно розробляти нові теоретико-методологічні підходи під кутом зору екосистемного оцінювання збитків від забруднення водних ресурсів, а з іншого – створювати відповідне інституційне середовище з правовим та інформаційним забезпеченням, що сприятиме підвищенню ефективності управління водними ресурсами від місцевого до державного рівнів управління.

При цьому зауважимо, що вигоди/втрати, що надходять від конкретної водної екосистеми, можуть розповсюджуватися на значній території й розподіляються нерівномірно. Насамперед, це стосується річкових систем і прояву збитків від забруднення, коли втрати вигод також простежуються «вниз за течією».

Практика показує, що недавно створені об'єднані територіальні громади (понад 700) ще не усвідомлюють, що екологічно чисті водні ресурси можуть стати їх капіталом в умовах ринку. Вони ще не навчилися розпоряджатися природними ресурсами на своїй території – ні статичними (землею, лісом), ні водою як динамічним ресурсом, що має свою економічну цінність і може бути товаром. Тому збитки від забруднення водних ресурсів слід розглядати не просто як втрату екосистемних послуг води на певній території, а як втрату екологічного капіталу й інвестиційної привабливості простору для місцевої територіальної громади.

У цьому контексті інтегроване управління водними ресурсами має сприяти співпраці недавно створених басейнових управлінь та об'єднаних територіальних громад. На нашу думку, прийняття управлінських рішень щодо використання й охорони вод та облаштування території в межах річкового басейну має здійснюватися з єдиного басейнового центру при обов'язковій спільній участі всіх зацікавлених сторін (не лише водокористувачів, але й територіальних громад, у першу чергу). Можливо, щоб управлінський механізм запрацював на місцях, доцільно створювати спеціальні організаційні структури у вигляді басейнових рад чи спеціальних платформ, за допомогою яких і можна буде реалізувати ефективні управлінські рішення щодо використання й охорони водних ресурсів.

Таким чином, з огляду на вищенаведене, застосування екосистемного підходу під час формування інтегрованого управління водними ресурсами в умовах децентралізації має сприяти розробці й посиленню таких елементів ефективного управління на місцевому рівні, що включають, зокрема, створення:

- сприятливого інституційного середовища з ринковими «правилами гри» для водокористувачів;
- відповідних організаційних рамок у просторі;
- нових інструментів управління.

Аналітична оцінка водних екосистем як різновиду природного капіталу під кутом зору сучасної міжнародної класифікації екосистемних послуг (ecosystem services) згідно з «Оцінкою екосистем на порозі тисячоліття» [11] свідчить, що екосистемні послуги води входять у всі чотири групи екосистемних послуг (*ресурсні, чи забезпечуючі; регулюючі, культурні та*

підтримуючі послуги). Серед зазначених груп екосистемних послуг ресурсні (забезпечуючі) послуги води найбільше піддаються економічній оцінці, що й сприяло розробленню низки чинних методик з оцінювання збитків. Тоді як регулюючі послуги (наприклад, водорегулююча функція боліт, запобігання повеням), культурні екосистемні послуги та підтримуючі послуги (тобто глибинні екосистемні процеси) набагато важче піддаються оцінюванню і здебільшого носять опосередкований характер.

Проте економічну оцінку втрат екосистемних послуг води узагальнено можна представити алгоритмом (на основі запропонованого підходу [12]), який включає чотири послідовні етапи:

- ідентифікація послуги водної екосистеми;
- визначення її економічної цінності;
- визначення одержувача вигод/втрат від послуги;
- формування механізму платежів (компенсації) за втрату екослуги.

Зазначимо, що втрати екосистемних послуг води через її забруднення можуть проявитися як через порушення водного балансу, включаючи характеристики водозабору й водовідведення, так і через зміни умов формування природного стоку тощо. Тому оцінювання цих параметрів має здійснюватися під кутом збереження рівноваги цілісної екосистеми води, забезпечуючи єдність її окремих параметричних складових.

Також необхідно зазначити, що на сучасному етапі актуалізується проблема упорядкування прямого й опосередкованого впливу забруднених поверхневих і ґрунтових вод за об'єктами втрат, що мають значний прояв на місцевому рівні. Прямі наслідки доцільно систематизувати таким чином:

- деградація земель і рослинності від забруднених вод, у тому числі від накопичення важких металів;
- деградація водних екосистем і знищення риби;
- забруднення водоболотних екосистем і прибережних зон тощо.

При цьому опосередковані соціально-економічні наслідки забруднення поверхневих і ґрунтових вод включають:

- забруднення питної води (запасів поверхневих і ґрунтових вод), що є загрозою для здоров'я населення;
- зростання захворюваності через низьку якість води та її недоступність;
- зниження родючості земель та якості сільськогосподарської продукції через використання забрудненої води для зрошення;
- зниження інтересу до забруднених територій як потенційних зон рекреації й туризму тощо.

Враховуючи сучасний міжнародний досвід інтегрованого управління водними ресурсами на місцевому рівні, вважаємо, що теорію екосистемного оцінювання збитків від забруднення водних ресурсів (за екосистемними об'єктами втрат) доцільно розвивати в трьох напрямках: по-перше, через теорію втрат екосистемних послуг, в основу якої закладено недоотримання вигод чи втрат від водної екосистеми; по-друге, враховуючи екологічний ризик; по-третє, розвиваючи теорію деградації водної екосистеми.

На рис. 2 представлено загальну схему параметризації економічного збитку від втрат екосистемних послуг води, який можна представити через окремі елементи агрегації по двох напрямках, наступним чином: через втрату екосистемних послуг води від забруднення (N_i) й деградацію (M_i). Інтегральні показники можуть бути й прямо сформовані через складові фактори (n_i ; m_i) в певних комбінаціях. Тоді інтегральний показник P можна представити в узагальненому вигляді:

$$P = f [n_1; n_2; \dots n_i \in N_i); (m_1; m_2; \dots m_j \in M_j)], \quad (1)$$

де n_i – характеристики втрат екосистемних послуг води;

m_j – характеристики деградації;

N_i , M_j – агреговані показники по втратах вигод від екосистемних послуг води та деградації

відповідно.

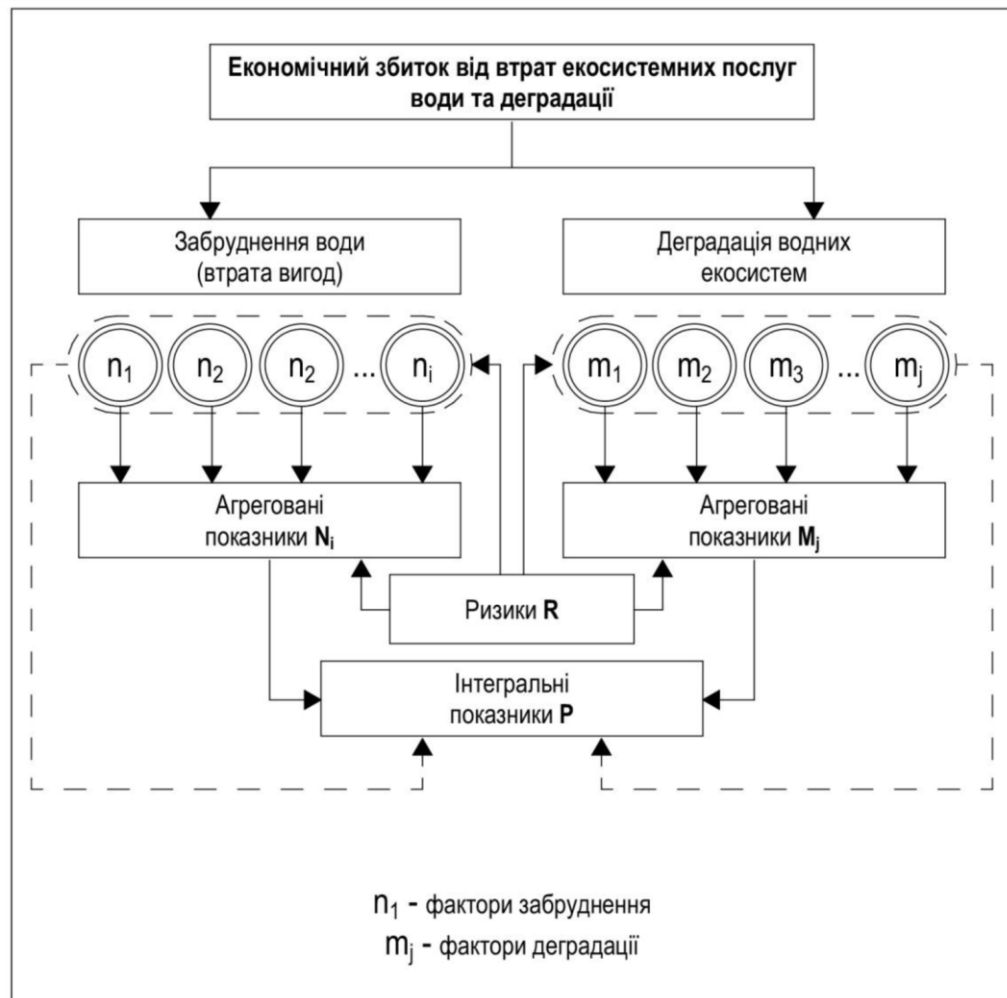


Рис. 2. Схема параметризації економічного збитку від втрат екосистемних послуг води

Якщо застосувати теорію ризику й скоригувати агреговані показники (N_i) й (M_j) за допомогою коефіцієнта ризику R , то можна запропонувати визначення економічного збитку (2) через такі параметри:

$$Z = (N_i + M_j) \cdot R, \quad (2)$$

де N_i – втрата екосистемних послуг води;

M_j – втрати від деградації;

R – ризик.

Висновки

Таким чином, у статті проаналізовані складові економічного виміру довкілля на місцевому рівні, досліджено економічний механізм формування втрат екосистемних послуг. Акцентовано, що екосистемна оцінка збитків від забруднення довкілля на місцевому рівні має враховувати сучасні підходи до аналізу розвитку екосистем та оцінки їх стану, що ґрунтуються на активізації залучення місцевого природного капіталу та екосистемних послуг у систему територіальних економічних відносин на всіх рівнях господарювання і сприяють підвищенню інвестиційної привабливості території. На прикладі водних ресурсів визначено організаційно-економічні підходи до оцінювання втрат екосистемних послуг води в умовах децентралізації управління з метою запобігання негативних наслідків у господарській діяльності на місцевому рівні. Запропоновано концептуальну схему параметризації економічного збитку від втрат екосистемних послуг води, що передбачає три ключові аспекти, зокрема, орієнтацію на розвиток

теорії втрат екосистемних послуг, в основу якої закладено втрати (недоотримання вигод) від водної екосистеми, розвиток теорії екологічного ризику й теорії деградації водної екосистеми.

Подальші дослідження мають перспективи в таких напрямках:

- формування комплексного стратегічного підходу до впровадження екосистемного аналізу збитків від негативних наслідків господарювання на місцевому рівні;
- розвиток та запровадження ефективних методичних підходів до оцінювання збитків від негативних наслідків господарювання для формування інвестиційної привабливості території за рахунок використання місцевих природних ресурсів, зокрема водних, як екологічних активів сталого просторового розвитку.

Список використаних джерел:

1. Мішенін Є. В. Економіка екосистемних послуг: теоретико-методологічні основи / Є. В. Мішенін, Н. В. Дегтярь // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2015. – № 2. – С. 243-257. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mimi_2015_2_23.
2. Соловій І. П. Тракткування ключових термінів концепції послуг екосистем з огляду на еколого-економічні дослідження ландшафтів / І. П. Соловій, Т. Я. Кулешник // Наук. пр. Лісівн. акад. наук України : зб. наук. пр. – 2011. – Вип. 9. – С. 174–178.
3. Сотник І. Н. Анализ подходов к экономической оценке экосистемных услуг / И.Н. Сотник, Т.В. Могиленец // Механізм регулювання економіки. – 2011. – № 2. – С. 152-158.
4. Дегтярь Н. В. Організаційно-економічні засади управління екосистемними послугами водно-болотних угідь [Текст]: дисертація на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук / Н.В. Дегтярь; Наук. кер. Є. В. Мішенін. – Суми: СумДУ, 2014. – 268 с.
5. Глибко О. Я. Экологический подход к оценке ущерба водным биологическим ресурсам зарегулированных водоемов. – Санкт-Петербург, 2010. – 149 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.disscat.com/content/>.
6. Светлов И. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения водной среды / И. Светлов // Экономические стратеги. – 2007. – № 4. – С. 168-173.
7. Gymez-Baggethun E. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes / Erik Gymez-Baggethuna, Rudolf de Groot, Pedro L. Lomas, Carlos Montes // Ecological Economics. – 2009. – 10 pp. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://foreststofaucets.info/wp-content/uploads/2010/03/The-History-of-Ecosystem-Service-in-Economic-Theory-and-Practice-Journal-Citation.doc.pdf>.
8. Decisions adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity at its Fifth Meeting Nairobi, 15-26 May 2000. Annex III // UNEP/CBD/COP/5/23. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cbd.int/doc/decisions/COP-05-dec-en.pdf>.
9. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. Chapter 1. – In: The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations. Ed. by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington, 2010, p.19. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/D0-Chapter-1-Integrating-the-ecological-and-economic-dimensions-in-biodiversity-and-ecosystem-service-valuation.pdf>.
10. Directive 2000/60/ec of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/policy.../directive-2000-60-ec-of>.
11. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being // Synthesis Report. – Island Press, Washington, DC, 2005. – 160 p. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf>.
12. Бобылев С. Н. Экосистемные услуги и экономика / С. Н. Бобылев, В. М. Захаров. – М. : ООО «Типография ЛЕВКО», 2009. – 72 с.

References:

1. Mishenin, Ye. V., & Dehtiar, N. V. (2015). Ekonomika ekosystemnykh posluh: teoretyko-metodolohichni osnovy [Economics of the ecosystem services: Theoretico-methodological foundations]. *Marketing i menedzhment innovatsii – Innovation marketing and management*, 2, 243-257. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mimi_2015_2_23 [in Ukrainian].
2. Solovii, I. P., & Kuleshnik, T. Ya. (2011). Traktuvannia kliuchovykh terminiv kontseptsii posluh ekosystem z ohliadu na ekoloho-ekonomichni doslidzhennia landshaftiv [Interpretation of the key terms of the ecosystem

- services concept allowing for the ecologo-economic studies of landscapes]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy – Scientific Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 9, 178 [in Ukrainian].
3. Sotnik, I. N., & Mogilenets, T. V. (2011). Analiz podkhodov k ekonomicheskoy otsenke ekosistemnykh uslug [Analysis of approaches to the economic evaluation of the ecosystem services]. *Mekhanizm rehulivannia ekonomiky – Mechanism of economic regulation*, 2, 152-158 [in Russian].
 4. Dehtiar, N. V. (2014). Organizatsiino-ekonomichni zasady upravlinnia ekosistemnyy posluhamy vodno-bolotnyh uhid [Organizational and economic fundamentals of the water and swamp ecosystem services management]. *Candidate's thesis*. Sumy: SumDU [in Ukrainian].
 5. Hlybko, O. Ya. (2010). Ekologicheskyy podkhod k otsenke ushcherba vodnym biologicheskim resursam zaregulirovannykh vodoyomov [Ecological approach to the damage assessment of the water biological resources of the regulated reservoirs]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Retrieved from: <http://www.dissercat.com/content/> [in Russian].
 6. Svetlov, I. (2007). Metody otsenki ekonomicheskogo ushcherba ot zagryazneniya vodnoy sredy [Methods for assessing economic damage from water pollution]. *Ekonomicheskiye strategiyi – Economic Strategies*, 4, 168-173 [in Russian].
 7. Gymez-Baggethun, E., Groot, R., Lomas, P., & Montes, C. (2009). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*. Retrieved from <http://foreststofaucets.info/wp-content/uploads/2010/03/The-History-of-Ecosystem-Service-in-Economic-Theory-and-Practice-Journal-Citation.doc.pdf>.
 8. Decisions adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity at its Fifth Meeting Nairobi, (2000). www.cbd.int. Retrieved from <https://www.cbd.int/doc/decisions/COP-05-dec-en.pdf>.
 9. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. (2010). Pushpam Kumar (Ed.). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. London and Washington. Retrieved from <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/D0-Chapter-1-Integrating-the-ecological-and-economic-dimensions-in-biodiversity-and-ecosystem-service-valuation.pdf>.
 10. Directive 2000/60/ec of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. (2000). www.eea.europa.eu. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/policy.../directive2000-60-ec-of>.
 11. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. (2005). *Synthesis Report*. Washington, DC: Island Press. Retrieved from <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf>.
 12. Bobylev, S.N., & Zakharov, V.M. (2009). *Ekosistemnyye uslugi i ekonomika [Ecosystem services and the economy]*. Moscow: Tipografiya LEVKO [in Russian].

Valentyna M. Kolmakova, Iryna V. Patoka

Economic component of the ecosystem services losses

The article is aimed at development of the scientific approaches as to assessment of the economic component of the ecosystem services losses at the local level.

An analysis is made of the components of the environmental economic index at the local level and the economic mechanism of formation of the ecosystem services losses is studied. It is emphasized that the ecosystem assessment of the environmental pollution losses at the local level is impossible without taking into consideration the up-to-date approaches as to the ecosystem development analysis and their state assessment. The ecosystem assets accounting while estimating the investment attractiveness of the territory is substantiated. Basing on the water resources, the management and economic approaches are specified while estimating losses of the ecosystem water services under management decentralization to prevent negative consequences of the economic activities at the local level. The necessity is substantiated to develop novel theoretical and methodological approaches to solve this problem envisaging three key aspects in particular, aiming at development of the theory of the ecosystem services losses based on losses (gaining no advantages) from the water ecosystem, development of the theory of ecological risk and that of the water ecosystem degradation. Conceptual scheme is proposed to determine parameters of the economic damage caused by the water ecosystem services losses.

The further long-term researches involve approaches as follows: to form an integrated strategic approach for implementation of the ecosystem analysis of the losses caused by the economic negative

consequences at the local level; to develop and implement effective methodical approaches for assessment of the losses caused by the negative economic consequences to make the territory attractive for investment using local natural resources in particular, water, as environmental assets of the territory sustainable development.

Keywords: *ecosystem services, economic losses, local level, water resources.*

УДК 330.356.3

Буряк Г. С.

JEL Classification O44, F43, F63, Q01, Q48

ІНВЕСТИЦІЇ У ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЯК ФАКТОР ЕКОНОМІЧНОГО РОСТУ

У статті розглянуто перспективи інвестування в енергетичні інфраструктурні проекти в сучасних умовах залежності світового економічного зростання від перехідних економік. Економічне зростання тісно пов'язане із споживанням енергії, тому в рамках концепції сталого розвитку економічний розвиток обмежено можливостями забруднення навколишнього середовища для збереження екологічної системи. Балансування між економічним зростанням і збереженням екології є однією із ключових глобальних проблем, і технологічний розвиток, а саме поширення проектів відновлюваної енергетики частково вирішує дану проблему, проте постає питання забезпечення нових джерел генерації енергетичною інфраструктурою. Новітні джерела потребують нових мереж передачі енергії та інтелектуальних систем координації і контролю – так званих smart grid.

Розвинені країни поступово переходять на нові системи управління енергетичними мережами, але перехідні економіки постають перед проблемою доступу до капіталу та ресурсним озброєнням для виконання настільки масштабних проектів.

У роботі аналізується технологічна готовність та економічна доцільність переходу на енергетичні мережі нового покоління для економік перехідного періоду. Фінансова самостійність інфраструктурних проектів становить окрему проблему для відновлення інфраструктури.

Зваживши іноземний досвід та оцінивши фактори зростання продуктивності праці на базі відновленої інфраструктури, зроблено висновок, що реновація енергетичних мереж є обґрунтованим і надійним драйвером зростання економіки та обов'язковою передумовою для забезпечення довгострокового зростання національної економіки.

Ключові слова: економічне зростання, сталий розвиток, енергетична інфраструктура, smart grid, розподільчі мережі, мультиплікатор, продуктивність праці.

Актуальність теми: в сучасних умовах експоненційного технологічного розвитку та інноваційному зламі в енергетичній сфері глобальна енергетична політика потребує системного перегляду для виконання основних задач енергетики:

- доступ до електроенергії - забезпечення необхідних обсягів та якості енергії,
- енергетична безпека - система балансування та захисту енергетичних станцій та мереж,
- забезпечення зростання економіки достатньою енергетичною пропозицією,
- відповідність концепції сталого розвитку та декарбонізації світового господарства.

Мета роботи: в умовах існуючих визнаних глобальних економічних та енергетичних проблем структурувати сучасні перспективи розвитку енергетики, оцінити перспективи економічного зростання національних економік у новітній парадигмі енергетичної інфраструктури.

Ступінь розробки в літературі: попередня парадигма економічного розвитку передбачала балансування між економічним ростом та карбонізацією економіки, адже економічний ріст потребував забезпечення електроенергією, яка спричиняла забруднення навколишнього середовища. Ці проблеми розглянуті в доповіді Римського Клубу [1].

Сучасні дослідження доводять, впровадження новітніх технологій та раціоналізація генерації та дистрибуції електроенергії дозволяють уникнути або суттєво послабити негативний зв'язок між зростанням економіки та забрудненням і забезпечити сталий розвиток при скороченні викидів вуглецю. Значний внесок у цю теорію зробили Пол Ромер та Вільям Нордгауз.

Вільям Нордгауз досліджував взаємний вплив людської діяльності та клімату, поєднавши базові економічні теорії з фізичними спостереженнями. Клімат та природа розглядаються не

лише як фактори обмеження людської діяльності, але і як феномен, на який суттєво впливає економічна активність [2, 3].

Пол Ромер є автором теорії ендегенного зростання, яка допускає можливості розвитку не лише завдяки зовнішнім факторам впливу, а за рахунок формування ефективних внутрішніх інститутів та ринкових стимулів. На підставі теорії ендегенного зростання ми спроможні розробити таку архітектуру внутрішніх правил, які будуть стимулювати застосовувати раціональні ідеї та прибуткові технології. Таким чином, модель Ромера дозволяє побудувати інститути й регулювання, які поліпшують людський та економічний розвиток завдяки ефективності технологій [4].

Проблеми економічного зростання в умовах сталого розвитку посилюються через економічні диспропорції, коли значна частка світового ВВП припадає на обмежену кількість промислово розвинених країн. Водночас темпи зростання економіки здебільшого припадають на країни з перехідними економіками на противагу розвиненим країнам. Так, відносна доля країн ОЕСР у світовому господарстві зменшується з економічним зростанням БРІКС. Країни ОЕСР поєднували близько 50% світового ВВП у 2011 році, і 60% у 2005 році – попередній рік фіксації показників. Натомість сьогодні частка країн ОЕСР впала нижче 50% і продовжує скорочуватися. Так КНР, Бразилія, Індія, Індонезія, Російська Федерація та ПАР разом становлять близько 30% світового ВВП [5].

У той час, коли розвинені країни спроможні зменшувати кількість викидів за рахунок посилення технологічної складової та інновацій у власних енергетичних системах, країни з перехідними економіками, які почали будувати свої економічні системи в іншому технологічному укладі, неспроможні впровадити політику скорочення викидів без суттєвого послаблення економічного потенціалу. Зміна темпів довгострокового зростання має нищівні наслідки для перехідних економік. Припустимо, дві економічні системи мають однаковий рівень ВВП на душу населення на базовому рівні, але одна з економік зростає на 4% швидше. Такий незначний розрив складе п'ятикратну різницю між країнами в перспективі 40 років. У разі розриву в 2%, різниця за 40 років складе двократну перевагу однієї економіки над іншою. Таким чином, переконання урядів країн, які є головним драйвером світового зростання на нинішньому етапі, поступитися перспективами свого зростання на користь концепції сталого розвитку є надзвичайно складним дипломатичним та економічним завданням. Балансування проблем зростання й обмеження викидів вуглецю потребує як технологічних, так і економічних способів вирішення.

Сьогодні проблему побудови нових потужностей генерації вирішує розвиток відновлюваної енергетики. Так, капітальні інвестиції в генерацію електричної енергії від відновлюваних джерел сьогодні суттєво менші за теплову генерацію вже на теперішньому етапі і очевидно, що вартість будівництва нових потужностей буде продовжувати зменшуватись (Табл. 1) [6]:

Джерело генерації	2016	2013
Сонячні фотоелектричні станції (20 MW)	2671.00	4450.00
Двоконтурна атомна електростанція	5945.00	5882.98
Вітрогенератор	1877.00	2354.26
Парогазова установка	1101.00	1035.11
Вугільна електростанція (з УЗВ)	5084.00	N/A

Табл. 1. Вартість капітального будівництва генеруючих потужностей (\$/kW)

Проблемою розвитку відновлюваної енергетики в країнах перехідного періоду є їхня залежність від якості існуючої інфраструктури. Головною відмінністю з традиційною тепловою або атомною генерацією є потреба постійного балансування відновлюваних джерел електроенергії.

Така особливість потребує зміни фізичної інфраструктури електричних мереж, чия

архітектура була побудована на початку XX століття й відповідала потребам масивних централізованих генеруючих потужностей із стабільною напругою в мережі. Натомість за сучасних умов відновлювана енергетика потребує децентралізації архітектури й постійного балансування перепадів напруги через особливості генерації.

Стівен Чу та Арун Мажумдар доводять потребу створення новітньої розподільчої мережі для відновлюваної енергетики [7]. Розвиток відновлюваної та біоенергетики змінить архітектуру генерації і буде потребувати більшої диверсифікації мереж та балансування джерел генерації. Ускладнення енергомереж потребує впровадження інформаційних систем, які в автоматичному режимі зможуть вирішувати оптимізаційні задачі з великими масивами даних. Отже, другою особливістю є інформаційна складова – новітні способи генерації потребують інших підходів в управлінні та координації балансуванню мереж. Для вирішення цих проблем у XXI столітті активно почала розвиватися smart grid технологія як обов'язкове доповнення до фізичної інфраструктури [8].

Smart grid можна визначити як самодостатню систему пошуку оптимального стану мережі з позиції використання ресурсів, надійності, безпеки та якості електричної енергії для споживача [9].

Сучасна енергетична інфраструктура потребує суттєвих інвестицій для відповідності сучасним викликам глобальної економічної та енергетичної систем. В умовах обмеженості ресурсів постає питання обґрунтування підтримки саме енергетичної складової проти альтернативних напрямків інвестування.

Енергетична галузь створює ряд обмежень для економічного зростання, адже без забезпечення енергетикою економіка не може нарощувати продукт. У той же час неефективне використання ресурсів суттєво знижує економічний потенціал. Так, на прикладі України ми бачимо 16% ВВП припадає на енергоресурси при середніх показниках близько 7-8 у світі [10]. Так, зведення енергетичної ефективності до середнього рівня звільнить до 10% ВВП на інвестиції.

Крім того, інвестиції в інфраструктуру створюють мультиплікаційний ефект. Перехресний аналіз країн та міжнародні дослідження показують кореляцію між зростанням темпів інвестицій та ростом доходів. Приток коштів в економіку викликає зростання заробітної платні. Зростання доходів нівелюється інфляцією і зростанням цін [11]. У той же час капітальні інвестиції в інфраструктуру спрямовані за зростання продуктивності праці й більш ефективного використання ресурсів. Таким чином, дослідження показує, що капітальні інвестиції забезпечують надійне зростання, яке значно менше залежить від інфляційних ризиків і гарантує довгострокові темпи росту замість епізодичних та спекулятивних сплесків активності [12].

Прикладами інвестування в капітальну інфраструктуру можна назвати заявлені \$133.7 млрд., які Євросоюз анонсує вкласти в інфраструктуру smart grid до 2027 року [13]. Дані інвестиції вирішують як проблеми залучення коштів для стабільного зростання і підвищення продуктивності праці, так і для відповідності потребам сучасної енергетики.

Проблема окупності проекту є ключовою, адже в умовах глобальної економічної системи й запланованої глобалізації та поєднання енергетичних систем неможливо вирішити проблеми передачі енергії в одному окремо взятому регіоні.

Обсяги у \$133.7 млрд. говорять про суттєві потреби в капіталі і за його відсутності необхідним є залучення інвесторів. За таких умов ключовим є поняття окупності проекту.

Розрахунки спільного дослідницького центру Європейської комісії свідчать, що для забезпечення повернення інвестицій та позитивного грошового потоку такі амбітні проекти, як smart grid потребують додаткового доходу в розмірі зваженої середньої вартості капіталу. Так, розподільчі оператори Європейського Союзу продемонстрували, що при наявності стимулюючого тарифу в розмірі зваженої середньої вартості капіталу інвестиційна чиста теперішня вартість проекту була позитивною. Натомість у тих випадках, коли регулятор не надавав дозвіл на стимулюючий тариф, чиста теперішня вартість проекту була від'ємною [14]. Отже, наразі регулятор не має можливості впроваджувати стимулююче тарифоутворення, існує потреба компенсувати інвестиційні розриви заради соціального та екологічного впливу від

технологічного зростання.

Висновок: сучасні темпи зростання економіки несумісні з енергетичною системою ХХ століття. Подолання проблем бідності й нерівності потребує суттєвих енергетичних затрат, які екологія неспроможна сприйняти, і викиди двоокису вуглецю в атмосферу спричинять подальше посилення парникового ефекту і глобальне потепління. Дієвим способом забезпечення суспільства енергією є відновлювані джерела генерації енергії – вітряна, сонячна та гідроелектрична енергія. Проте підключення нових джерел генерації до наявної інфраструктури є неефективним і нетехнологічним як на фізичному рівні, так і на управлінському. Розвиток відновлюваних джерел енергії потребує перебудови наявної інфраструктури розподільчих мереж та впровадження інтелектуальних систем моніторингу та організації навантаження й балансування мережі. Розвинені країни світу вже залучають суттєві обсяги ресурсів на модернізацію мереж, проте країни з перехідними економіками можуть зіткнутися з проблемами браку ресурсів на модернізацію. Останні дослідження доводять, що інвестиції в енергетичну інфраструктуру є сприятливими для економічного зростання й обов'язковими для продуктивності праці та довгострокового росту. Крім того, впровадження стимулюючого тарифу робить інвестиційні проекти в енергетичну інфраструктуру вигідними не лише із соціального боку, але й фінансово самодостатніми.

References:

1. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, William W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.
2. Gillingham, K., Nordhaus, W., Anthoff, D., Blanford, G., Bosetti V., Christensen, P. et al. (2018). Modeling Uncertainty in Integrated Assessment of Climate Change: A Multimodel Comparison. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 5 (4), 791-826.
3. Nordhaus, W. (2018). Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10 (3), 333-60.
4. Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, No. 1. Retrieved from <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.8.1.3>.
5. OECD now accounts for slightly less than 50% of world GDP, large emerging economies for about 30%. (n.d.). *OECD.org*. Retrieved from <http://www.oecd.org/sdd/prices-ppp/oecdnowaccountsforslightlylessthan50ofworldgdplargeemergingeconomiesforabout30.htm>.
6. Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants. (2016, November 22). *U.S. Energy Information Administration*. Retrieved from <http://www.eia.gov/analysis/studies/powerplants/capitalcost/>.
7. Chu, Steven, & Majumdar, Arun. (2012, August 16). Opportunities and challenges for a sustainable energy future. *Nature*, Vol. 488, 294-303.
8. Farhangi, H. (2017). Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. *Encyclopedia of Sustainable Technologies*, 195-203.
9. Bayindir, R., Colak, I., Fulli, G., & Demirtas, K. (2016, December). Smart grid technologies and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 66, 499-516.
10. GDP per unit of energy use. (n.d.). *IEA Statistics*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/EG.GDP.PUSE.KO.PP.KD?view=chart>.
11. Flego, G., Vitiello, S., Fulli, G., Marretta, L., & Stromsather, J. (2018, October 28). Cost-benefit analysis of Smart Grid projects: Isernia. Costs and benefits of Smart Grid pilot installations and scalability options. *publications.europa.eu*. Retrieved from <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a426f9ea-7e6e-11e8-ac6a-01aa75ed71a1/language-en>.
12. Booth, A., Greene, M., & Tai, H. (n.d.). *U.S. smart grid value at stake: The \$130 billion question*. Retrieved from https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/EPNG/PDFs/McK%20on%20smart%20grids/MoSG_130billionQuestion_VF.aspx.
13. Johnston, Adam. (2017, June 23). Western Europe Smart Grid Investment To Reach \$133.7 Billion Over Next 10 Years, Northeast Group Reports. *CleanTechnica.com*. Retrieved from <https://cleantechnica.com/2017/06/23/western-europe-smart-grid-investment-reach-133-7-billion-next-10-years-northeast-group-reports/>.

14. Bivens, Josh. (2017, March 12). A 'high-pressure economy' can help boost productivity and provide even more 'room to run' for the recovery: Economic policy report. [www.epi.org](https://www.epi.org/publication/a-high-pressure-economy-can-help-boost-productivity-and-provide-even-more-room-to-run-for-the-recovery/) Retrieved from <https://www.epi.org/publication/a-high-pressure-economy-can-help-boost-productivity-and-provide-even-more-room-to-run-for-the-recovery/>.

Glib S. Buriak

Energy infrastructure renovation investment as economic growth driver

The article deals with the prospects of energy infrastructure projects investment within current condition of the global economic growth driven by transition economies. Economic growth heavily relies on energy consumption, so under the limits of the sustainable development paradigm, economic development must take into account the consequences of environmental pollution in order to preserve the ecological system. Balancing between economic growth and preservation of ecology is one of the key global problems and technological development, the step of renewable energy projects partially solves this problem, but the question arises about the infrastructure for the new sources of energy generation. New sources require new energy transmission grids and intelligent systems of coordination and control – the so-called smart grid.

Developed countries are gradually shifting to new energy management systems, but transition economies face the problem of access to capital and scarcity of resources to carry out large-scale projects.

The paper analyzes technological readiness and economic reason of transition to new generation energy networks for transition economies. The financial expediency of infrastructure projects is a particular problem for the renovation of infrastructure.

Having considered the international experience and evaluating the factors of productivity growth based on the restored infrastructure, it was concluded that the renovation of energy networks is a sound and reliable driver of economic growth and a prerequisite for ensuring long-term growth of the national economy.

Keywords: economic growth, sustainable development, energy infrastructure, smart grid, distribution networks, multiplier, labour efficiency.

УДК 657.412

JEL Classification G11

Oleksandr O. Romanovskyi

A COMPARATIVE REVIEW OF THE TRANSFORMATION OF ECONOMIC INDICATORS IN A TRANSITIONAL PERIOD IN THE HISTORY OF UKRAINE'S INDEPENDENCE

The paper provides a comparative review of the transformation of economic indicators in a transitional period in the history of Ukraine's independence. The illustration of comparison of the dynamics of economic development of Ukraine, Poland and Kazakhstan during the period from 1990 to 2017 is given. Analysis of political, social and economic problems of Ukraine in the period of its independence is carried out. Author's vision of the important prerequisites for the further creation of conditions for the sustainable development of Ukraine is formulated. These prerequisites are based on fact that the last four years of political, social and economic development of Ukraine in a state of unceasing military aggression, constant shelling of the territory of Ukraine in the Donbass region, leading to the death of Ukrainian citizens, attacks on ships in the Black and Azov Sea adversely affect the entire spectrum of life and activities of Ukraine.

The author stated that in order to create the necessary conditions for the sustainable development of Ukraine the following prerequisites are indispensable: the eradication of the oligarchic clans; overcoming corruption at all levels – “from the bottom to the top”; the creation of a “legal country”; the creation of a “civil society”; transition to “green economy”. Also the author underlined that to solve all the problems without exception in order to create conditions for the sustainable development of Ukraine (paragraph 2), it is necessary to solve the priority task – “create a moral and ethical Ukraine”. This is possible only in the conditions of moral and ethical education of the entire population – “from the cradle” to the “honorable old age”.

Keywords: economic crisis, economic growth, GDP, inflation, purchasing power parity (PPP), GDP per capita, moral and ethical education, sustainable development.

Introduction

Prior to 1991, Ukraine was part of the Soviet Union and was called the Ukrainian Soviet Socialist Republic. In fact, Ukraine had the territory in the USSR, with the conventional boundaries with the republics – Moldavian SSR and Byelorussian SSR – members of the USSR, and the actual border with Poland, Slovakia, Hungary and Romania – the Eastern Block or the Warsaw Pact countries (members of the so-called “socialist camp”).

Ukraine has been a co-founder and member of the UN since the 1945.

Economy of the Ukrainian SSR – was a part of the economy of the USSR, located on the territory of the Ukrainian SSR. Economy of the Ukrainian SSR was one of the most powerful economic centers in the Soviet Union – with large production volume of ferrous metallurgy, chemical industry, mechanical engineering (machinery). Ukrainian Republic provided the stable growth of power generation in the USSR, a significant role Ukraine played in the agrarian sector, including agricultural exports. The territory of the Ukrainian SSR was 603,700 square km with a population of 51 706 746 people.

After the collapse of the Soviet Union in December 1991 (the USSR existed from December 30, 1922 till December 21, 1991 with the area of 22,402,200 square km and with the population of 293,047,571 people), on August 24, 1991 Ukrainian SSR has been transformed into an independent state in Eastern Europe with the name UKRAINE, on the territory of 603,549 square km.

To replace the Soviet Union the Commonwealth of Independent States (CIS) was created. CIS is an international treaty organization, designed to regulate the relations of cooperation between the states of the former USSR (not all of them). CIS is not a supranational entity and operates on a voluntary basis. CIS was founded by the heads of the Russia, Belarus and Ukraine by signing on December 8, 1991 in Viskuli (Bialowieza Forest) “Agreement on the Establishment of the Commonwealth of Independent States” (known in the media as Bialowieza Agreement).

It is important to note the following:

1. Ukrainian SSR, unlike other Soviet republics such as Lithuania, Estonia, Latvia, and later – Georgia did not seek independence from the USSR. Economically it was the second after the Russian Soviet Federative Socialist Republic or RSFSR (the largest economy), and it was one of the two main components of the overall economy of the USSR, integrated and dependent on the overall economic and industrial complex of the USSR. In fact, the independence from the USSR was received by the population of the Ukrainian SSR from spontaneous joint secession from the USSR of its subjects such as the RSFSR, the Byelorussian SSR and the Ukrainian SSR. Such an unexpected exit from the Soviet Union did not cause unanimous endorsement of the population of the Union republics.

2. Ukrainian SSR has been closely associated with the RSFSR and the Byelorussian SSR not only by the industrial and economic ties, but also by related national Slavic roots of Ukrainians, Belarusians and Russians.

3. Soviet communist morality served to the ruling regime, and had nothing in common with the global values of morality and ethics. Atheism was “preached” and all religions were virtually outlawed in the USSR. The Orthodox Church had the greatest influence in Soviet society; the higher leaders of the Orthodox Church had direct support of the ruling communist regime, had tacit support from the Communist Party and the state security services.

The interaction of the Orthodox Church and the government has centuries-old roots, since historically the Russian kings – Tsars were crowned directly by the Russian Orthodox Church and had the status of persons close to God.

4. The 70 years of communist propaganda thoroughly decomposed Soviet society, especially the Slavic population, which in addition to state propaganda was under the government-controlled influence of the Orthodox Church.

5. The political and economic collapse of the USSR has set for independent Ukraine a number of the most complex problems and issues.

5.1. What type of the country is it necessary to build? What type of economy, socio-political system, form of governance should be developed? In which international alliances should Ukraine participate?

5.2. What transformational changes should lead to the new free democratic country and help to achieve necessary objectives?

5.3. What type of the ownership should dominate in a new country (post-Ukrainian SSR in former time had prevailing state and collective ownership system)?

5.4. What should be orientation of the new national economy: industry, energy and technologies, agriculture, non-productive (social) sphere? Who and with whom must cooperate? How to participate in the global system of economic relations and competition? How should the military-industrial complex develop and in which military alliances Ukraine should be a member?

Note. The Ukrainian SSR and then independent Ukraine until 1994 had the third largest in the world (after the US and Russia) supply of nuclear weapons. According to the memorandum of security assurances in connection with Ukraine's accession to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (Budapest Memorandum of December 5, 1994) it was liquidated and Ukraine became the Nuclear Power Free country.

5.5. What should be the law enforcement agencies, which should be adopted in new Ukraine? Who should manage the nuclear weapons stockpile, and whether nuclear weapons were necessary for Ukraine?

5.6. What should be with health care, medicine, education, science, culture, development of public sectors of the national economy and what are the priorities?

5.7. What are the contacts, political and economic ties and which countries are the priority and are vital for Ukraine?

5.8. What morals, ethics, and what education should replace the communist ideology and the state proclaimed atheism?

And Ukraine had to answer to a very large number of other questions and problems.

During the period from 1991 to 2016 in Ukraine five Presidents were elected: Leonid Kravchuk (1991), Leonid Kuchma (1994), Viktor Yushchenko (2005), Viktor Yanukovich (2010), Oleksandr Turchynov (performing the duties of the President of Ukraine from February 23, 2014 to June 7, 2014) and Petro Poroshenko (2014).

Over 27 years of independence in Ukraine there were 20 governments (currently in power is the 20th government). Policy and direction of each successive Government of Ukraine, as a rule, has no continuity with the policies and direction of the previous government and could have the opposite orientation of international cooperation either focused on closer cooperation with Russia, or – with the US and Western Europe.

Thus, the constant post-Soviet ideological opposition and resistance, confrontation and antagonism of the pro-Russian and pro-Western forces slowed the political and economic development of Ukraine since independence from the Soviet Union. The moral degradation of the post-Soviet communist ideology in Ukraine, the moral and ethical decomposition of the nation, a weak power and impunity for crimes led to prosperity of lies, widespread corruption and the emergence of oligarchic clans. A nuclear disarmament in 1994, the constant aging and reduction of conventional weapons and inefficient reform of the army with a significant reduction of the number of military staff led to the loss of defensive capacity of Ukraine as a sovereign state. This fact was used as an advantage by the leaders of the Russian Federation for a quick annexation of the Crimea and its transformation into a powerful Russian

naval base on the Black Sea, and for entering Russian troops in Donbass area – Donetsk and Luhansk region – to establish a permanent military threat from the East, undermining the economy of Ukraine and creating the obstacles for Ukraine to enter NATO.

However, slowly, in very difficult conditions of counteraction of Russia and of Russia's supporters in Ukraine and other countries, the annexation of the Crimea and the military operations in the East of Ukraine, resistance and countering of oligarchic clans, in the conditions of corruption and with big mistakes, the new for Ukraine model of market economy was created, and it is constantly developing. The majority of the Ukrainian population supports freedom, democracy, and made a European choice for life now and for future of Ukraine.

On the 21st of December, 2006 the EU Council of Ministers granted Ukraine the status of market economy country.

Essentially Independent Ukraine was transformed from the “Behind the Iron Curtain” communist-oriented country to a market-oriented democratic free country with a certain production and economic potential.

Problem statement

Let us consider the dynamics of changes in some important economic indicators of the three countries – Ukraine [1], Poland [2] and Kazakhstan [3] during the same period. Poland and Kazakhstan had the same starting conditions as Ukraine, but have made significant economic progress (for various reasons). Comparative 7 graphs and 2 diagrams are shown below.

There are many publications with analysis of the causes of the disastrous economic policies of the 27 years of Ukraine's independence, such as [4-8]. However, there are some deep reasons for the problems in the economic and political life of Ukraine in the period of independence.

Presenting of the main material

The main problems of Ukraine, which are impeding its economic development:

1. The oligarchy, which prevents the development of market relations.

Oligarchic clans control all sectors of the economy, where profits can be obtained on the basis of misuse of national resources and deferred taxes (transactions of buying and selling are widely and almost officially made through offshore zones).

2. In a country with corruption and theft, abuse of power and the widespread lies and lack of professionalism it is difficult for the country's population to have confidence in the government and hope for the opportunity to create in Ukraine a real democratic civil society.

3. Lying, moral corruption, neglect of rules and standards of ethical behavior in everyday life frustration and lack of confidence of young people in a normal future leads to dangerously increasing emigration – especially among young people.

4. Over 27 years of independence in Ukraine there is practically no serious and systematic moral and ethical, spiritual and righteous education of the population – beginning from young children, young people and ending with the adult population.

Most of the country's public educational institutions (kindergartens, schools, secondary and higher education institutions) are practically not engaged in these fundamental problems, the successful solution of which is necessary to create a clean, honest, spiritual and moral civil society.

Unfortunately, in Ukraine church renders a very weak influence for the moral and spiritual education of the population. It is related to the 70-years historically approved atheism in the USSR and state fight against religiousness of population. For example, in Ukraine the number of non-religious (non-believers) people is about 42.4% of the population, while in Poland – only 4.6%, and in Kazakhstan atheists are only 2.8% of the whole population [9].

According to authoritative Ukrainian non-governmental the “Razumkov Centre” sociological survey in 2006 over 62.5% of Ukrainian population did not consider themselves believers or belonging to any church [10]. The percentage of the total number of the believers (religious) belonging to the main religions in these three countries is: Ukraine – Eastern Orthodoxy (26.8%); Poland – Roman Catholicism (87.5%); Kazakhstan – Islam (70.2%).

Note. Statistics of these three countries – Ukraine, Poland (post-Eastern Bloc country) and Kazakhstan (post-Soviet republic) will be used in this overview to compare dynamics of their

development from 1990 to 2017.

5. All of the 27 years of independence, and especially – beginning from the 2000s, Ukraine developed under constant hard political and economic pressure of Russia, which planned separation and annexation of Ukrainian lands and depriving Ukraine of its outlet to the Black and Azov Seas.

6. The annexation of the Crimea and the Russian occupation of eastern regions of Ukraine hinder the normalization of life in the country and stabilizing its economy.

On the whole 27 years of Independence of Ukraine is definitely lost time and opportunities for the economic development of the country, turning it into a European economic leader. These years testify to the loss of potential of the economy of Ukraine and the loss of its leadership in the field of metallurgy and agrarian production. The loss of faith in the prosperous development of Ukraine leads to a massive departure abroad of labor.

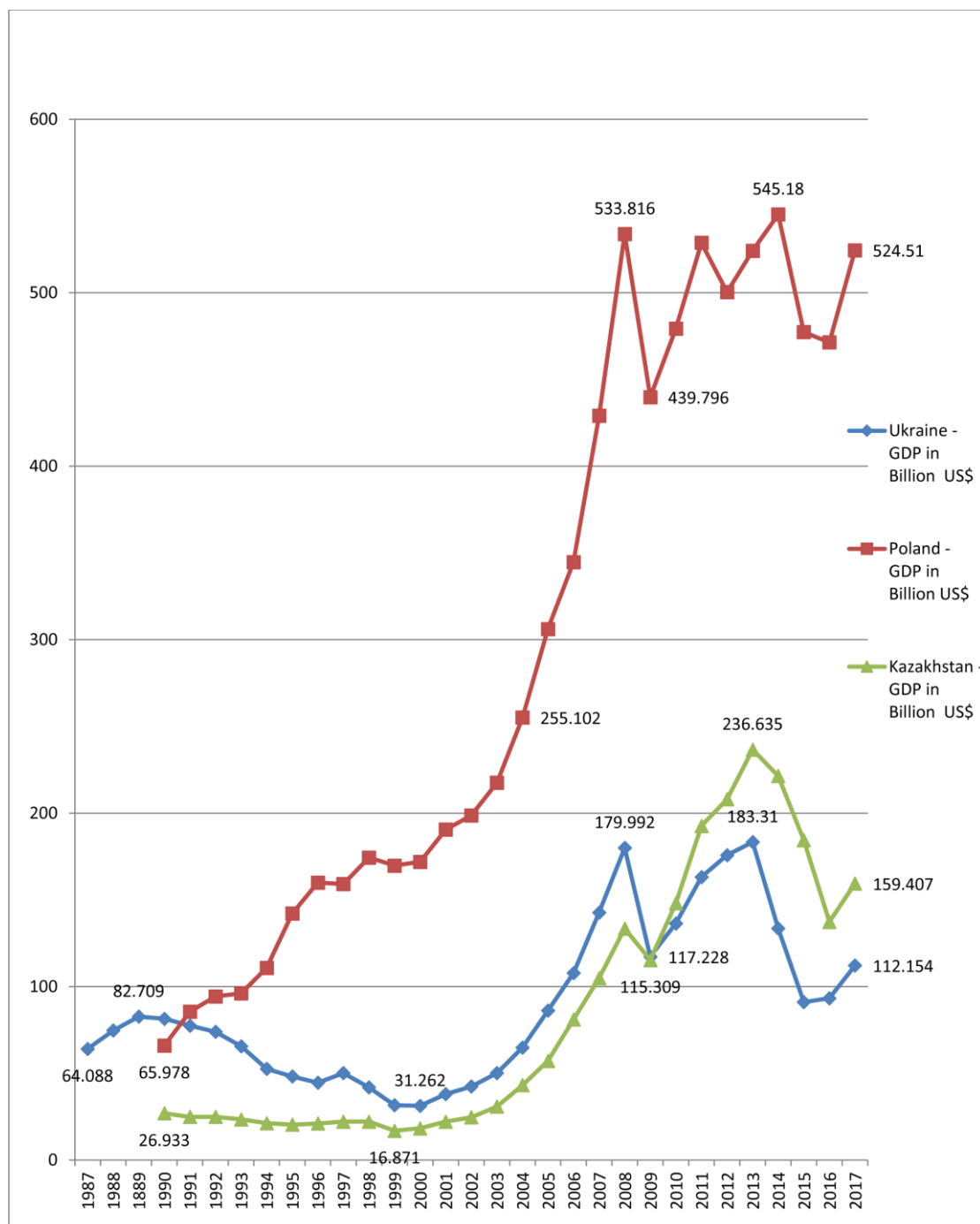


Fig. 1. Ukraine (1987-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP (current US\$, Billion)

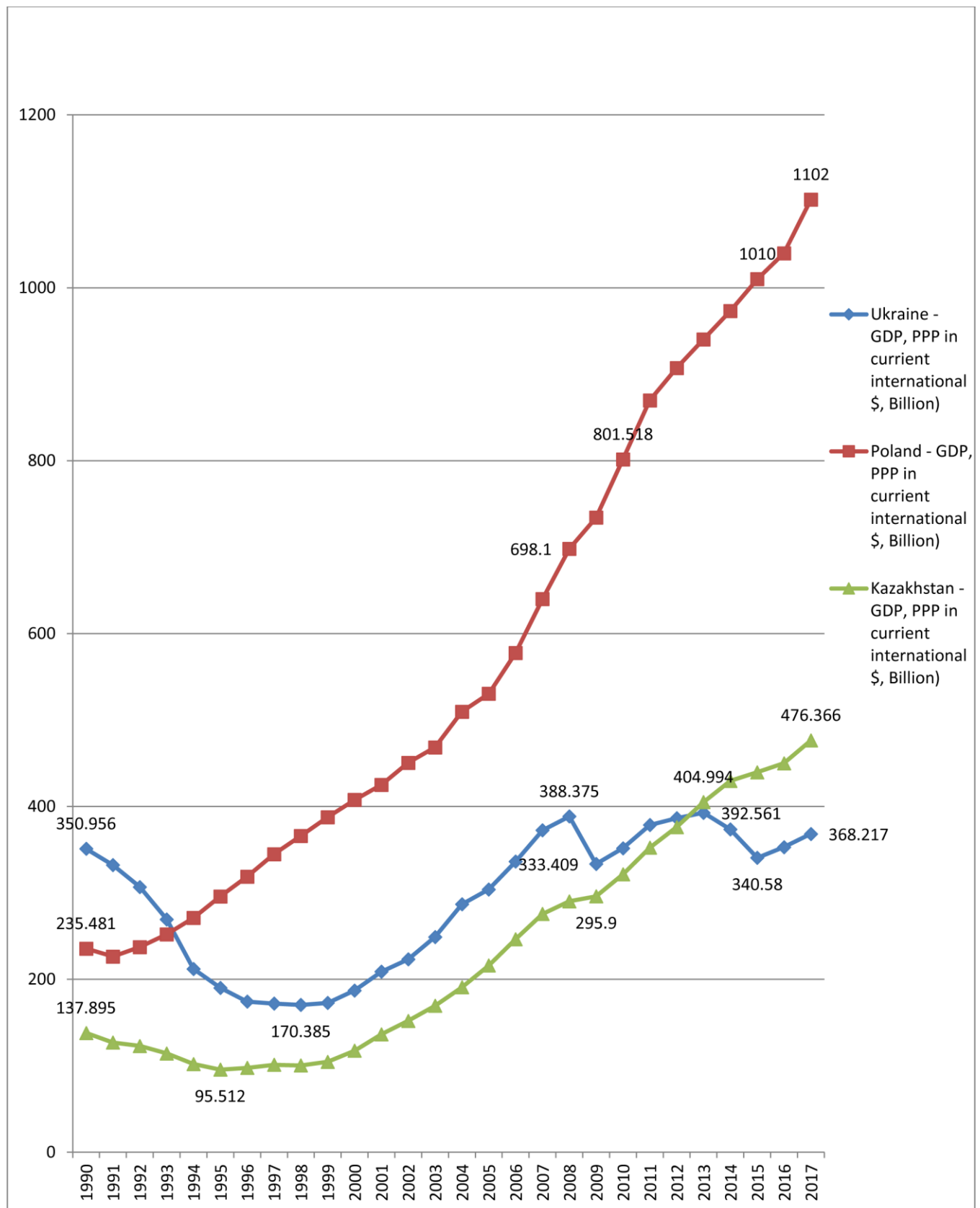
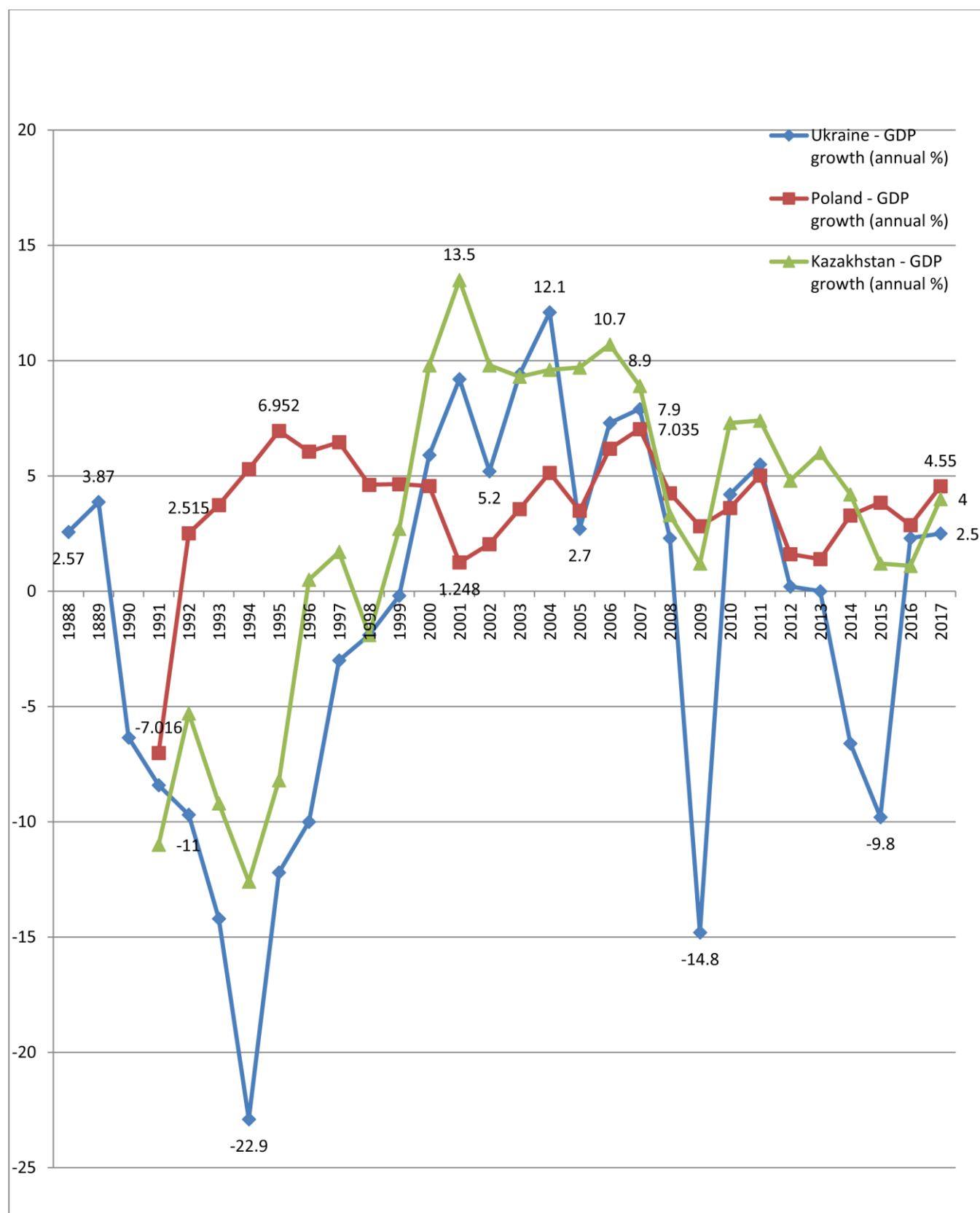


Fig. 2. Ukraine (1990-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP, PPP (current international \$, Billion)



*Fig. 3. Ukraine (1987-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP growth (annual %)*

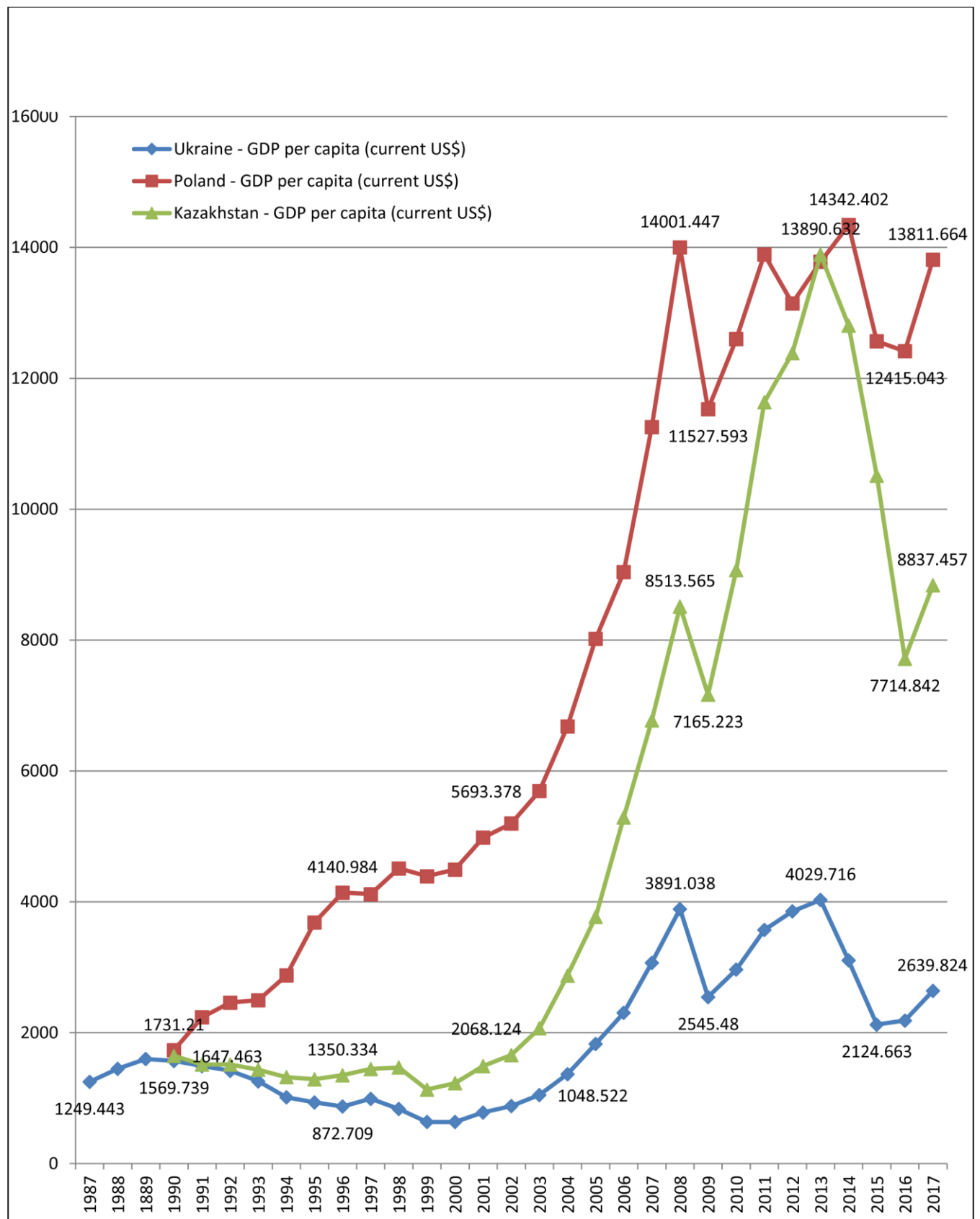
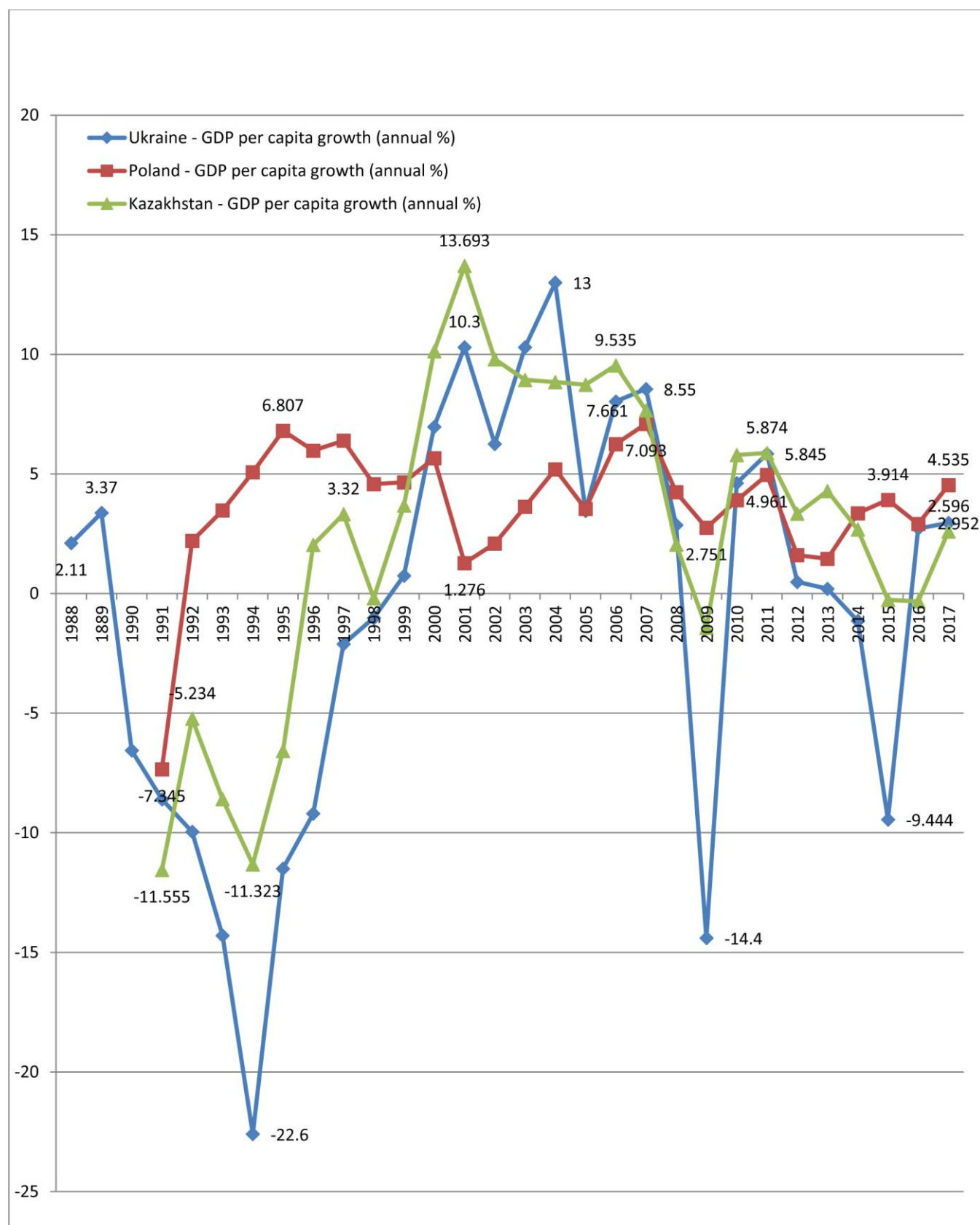


Fig. 4. Ukraine (1987-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP per capita (current US\$)



*Fig. 5. Ukraine (1987-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP per capita growth (annual %)*

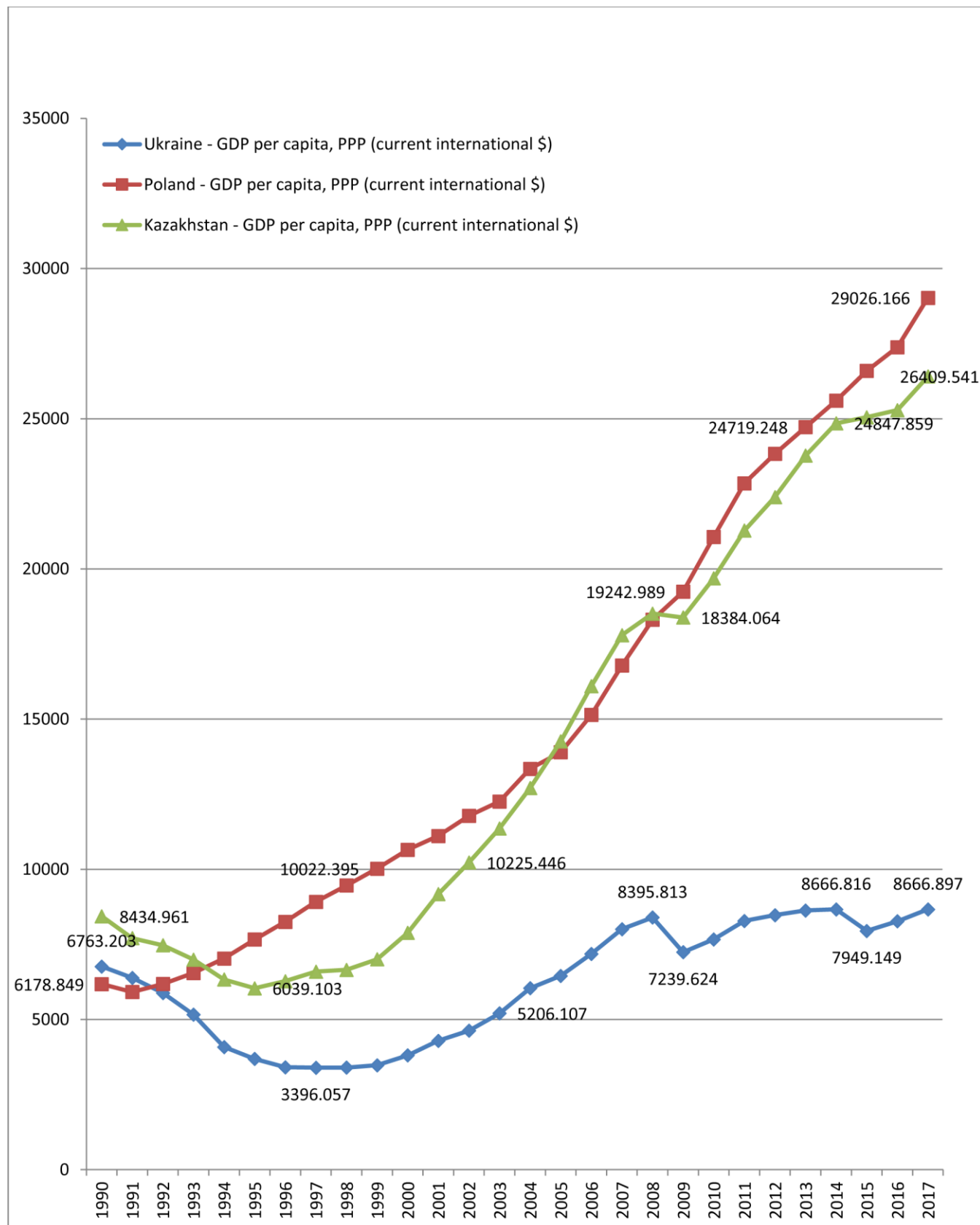


Fig. 6. Ukraine (1990-2017), Kazakhstan (1990-2017) and Poland (1990-2017)
GDP per capita, PPP (current international \$)

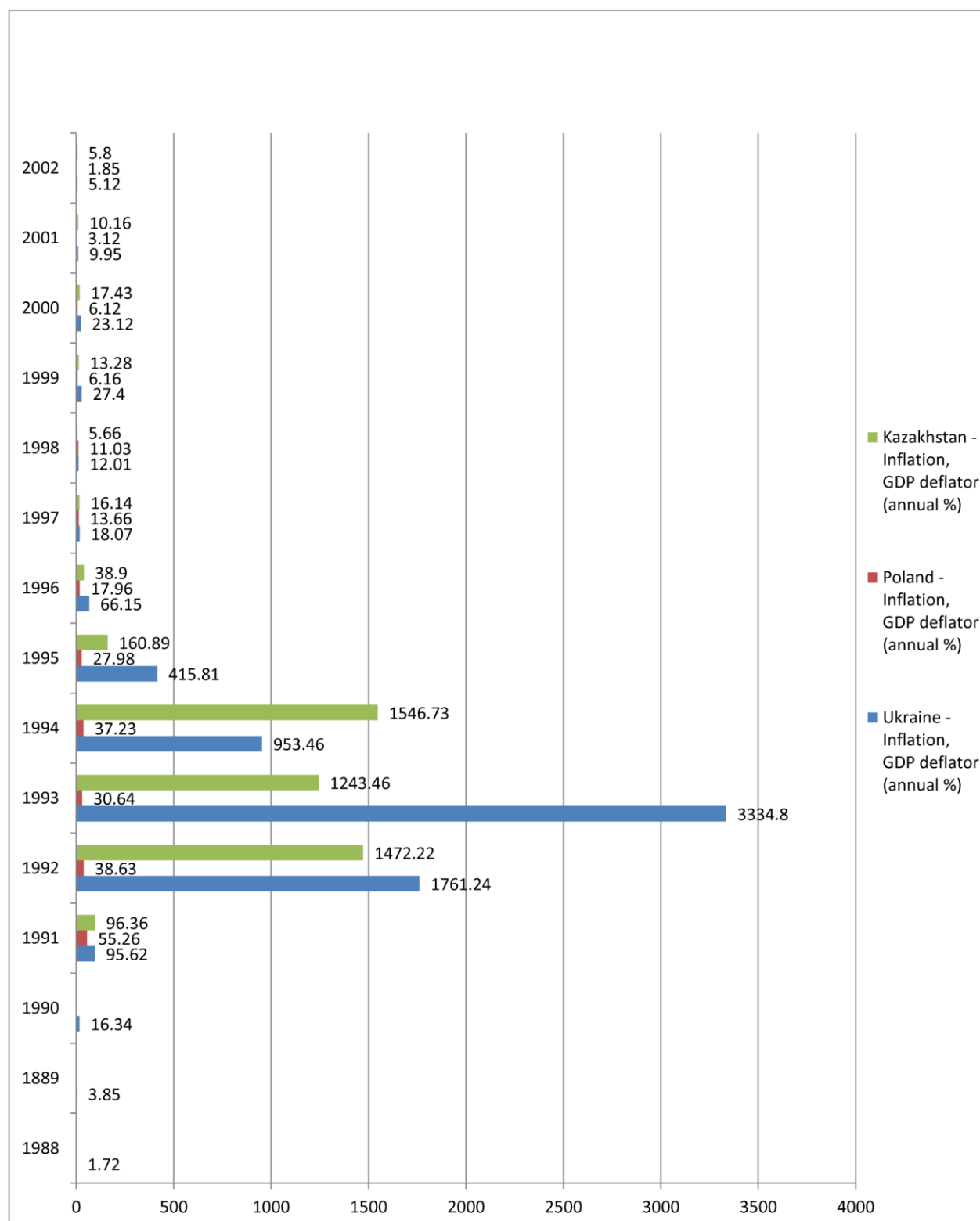


Fig. 7. Ukraine (1988-2002), Kazakhstan (1991-2002) and Poland (1991-2002)
Inflation, GDP deflator (annual %)

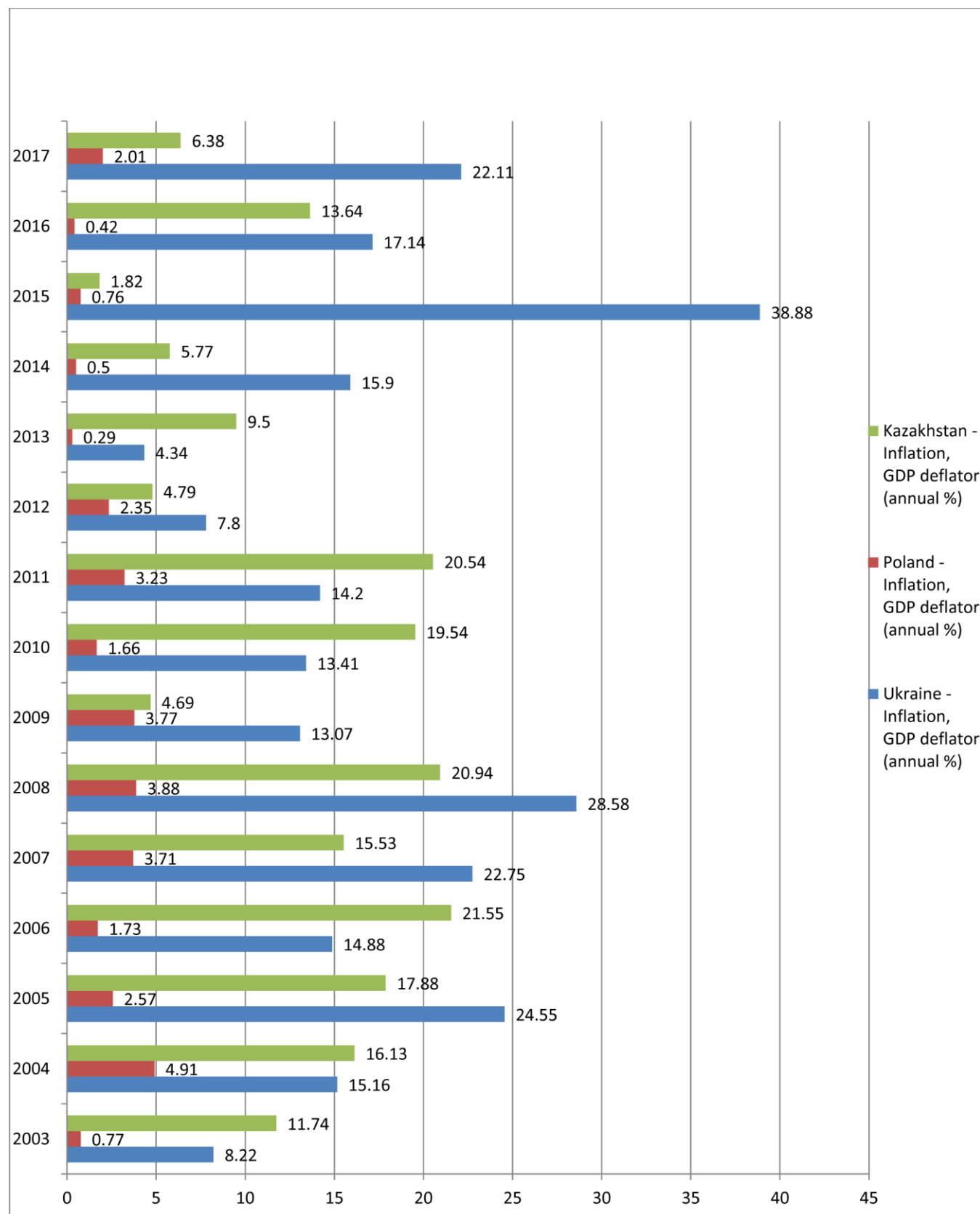


Fig. 8. Ukraine (2003-2017), Kazakhstan (2003-2017) and Poland (2003-2017)
Inflation, GDP deflator (annual %)

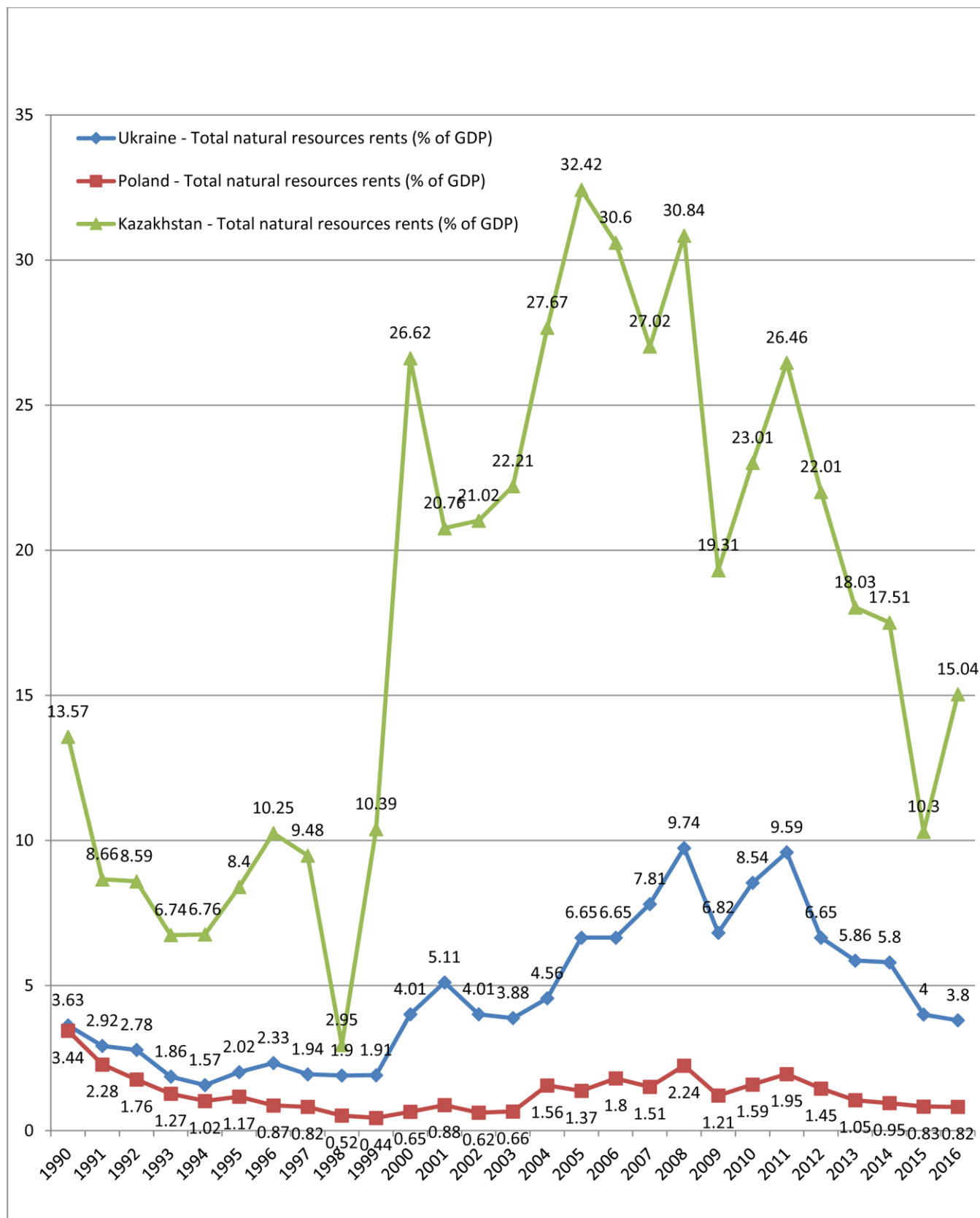


Fig. 9. Ukraine (1995-2016), Kazakhstan (1992-2016) and Poland (1990-2016)
Total natural resources rents (% of GDP)

A comparative analysis of the main economic indicators of the selected three countries – Ukraine, Poland and Kazakhstan demonstrates the significant successes of Poland, the successful economic policy of Kazakhstan (the level of economic indicators of which substantially depends on world prices for the extracted natural resources – oil products) and the uneven development of the Ukrainian economy associated with a failed economic development policies of different governments of Ukraine. Especially indicative are the data on the dynamics of growth of GDP and GDP per capita of these countries over the past 27 years. Indicative are also data on the dynamics of the inflation rate of these countries over the past 27 years.

The analysis of the World Bank (September 2017) noted the positive changes in the economy of Ukraine, and gave an optimistic following graph of projected GDP growth in the coming years (Fig. 10) [11].

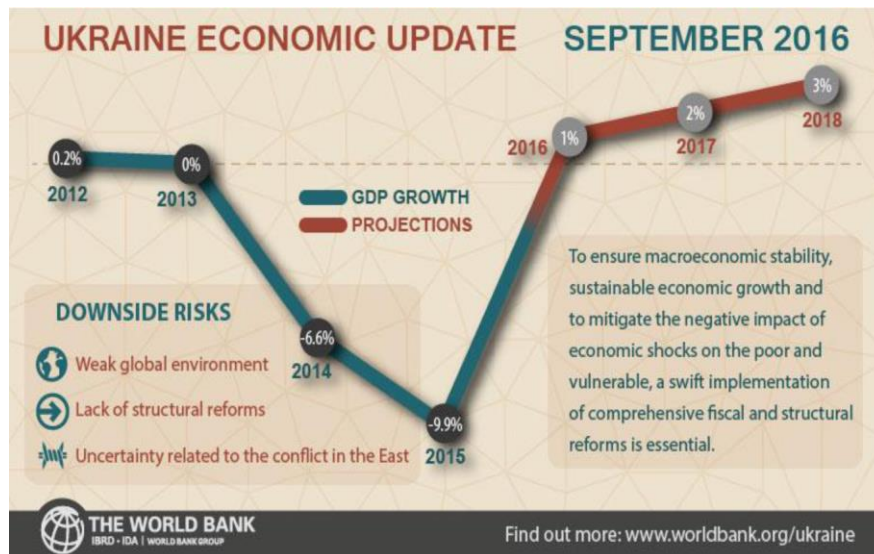


Fig. 10. Optimistic graph of projected Ukraine GDP growth in the coming years

Given the significant economic and agricultural potential of the last years of post-Soviet Ukraine, it was logical to expect its further rapid development and growth. However, the political confrontation of the pro-Russian and pro-Ukrainian forces, the resistance of the pro-Russian forces of the European integration of Ukraine, the heightened positions of the oligarchic clans and the rampant corruption led to a huge lag in the political and social and economic development of independent Ukraine. The loss of more than a quarter of a century for a civilized democratic economic and social development of the country sharply reduced Ukraine's official ratings for many important world positions and led to a very large outflow of young people and the necessary labor for Ukraine to other countries, a decline in the country's intellectual capital and, as a result, sustained frustration the masses.

Influential World and European organizations constantly provide Ukraine with all kinds of consulting, methodological and financial assistance to support reforms aimed at strengthening democratic change, enhancing economic potential and accelerating European integration. The experience of other countries (for example – Poland and Kazakhstan), advice and the invaluable assistance of the World Bank, the International Monetary Fund, the help of the United States and the community of the European Union can help Ukraine to overcome a deep economic and political crisis.

This requires an unambiguous desire of the Ukrainian society and the decisive actions of Ukrainian politicians and officials.

Conclusions

1. The last four years of political, social and economic development of Ukraine in a state of unceasing military aggression, constant shelling of the territory of Ukraine in the Donbass region, leading to the death of Ukrainian citizens, attacks on ships in the Black and Azov Sea adversely affect the entire spectrum of life and activities of Ukraine.

2. To create the necessary conditions for the sustainable development of Ukraine it is necessary: the eradication of the oligarchic clans; overcoming corruption at all levels – "from the bottom to the top"; the creation of a "legal country"; the creation of a "civil society"; transition to "green economy".

3. To solve all the problems without exception in order to create conditions for the sustainable development of Ukraine (paragraph 2), it is necessary to solve the priority task – "create a moral and ethical Ukraine". This is possible only in the conditions of moral and ethical education of the entire population – "from the cradle" to the "honorable old age".

This is the most important prerequisite for the further creation of conditions for the sustainable development of Ukraine.

References:

1. The World Bank Group: Ukraine. (2018). *www.worldbank.org*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=UA> on November 10, 2018.
2. The World Bank Group: Poland. (2018). *www.worldbank.org*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/country/poland?view=chart> on November 10, 2018.
3. The World Bank Group: Kazakhstan. (2018). *www.worldbank.org*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/country/kazakhstan?view=chart> on November 10, 2018.
4. Rynochneya ekonomika v Ukraine: mif ili realnost [Market economy in Ukraine: myth or reality]. (2014, October 26). *uainfo.org*. Retrieved from: <http://uainfo.org/blognews/423875-rynochnaya-ekonomika-v-ukraine-mif-ili-realnost.html> on November, 2015 [in Russian].
5. Plokhie resheniya: Kak postroit samuyu bednuyu stranu Yevropy [Bad solutions: How to build the poorest country of Europe]. (2016, August 24). *www.liga.net*. Retrieved from: http://www.liga.net/projects/ukraine_bad_decisions/, <http://voxukraine.org/longreads/poor-country/index.html> on November 5, 2018 [in Russian].
6. Srednyaya zarplata v Ukraine s 1984 po 2015 god v grivnakh i dollarakh SShA [Average wages in Ukraine from 1984-2015 in hryvnias and USA dollars]. (2015, March 23). *seosait.com*. Retrieved from: <http://seosait.com/s-z-in-ukraine-s-1984-2015-god-v-grivnax-i-dollarax-usa/> on November 3, 2018 [in Russian].
7. EUROPE :: UKRAINE. (2016, September 12). The World Factbook. *www.cia.gov*. Retrieved from: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/up.html> on November 1, 2018.
8. Presentation of Ukraine: Economy. (2018). *import-export.societegenerale.fr*. Retrieved from: <http://import-export.societegenerale.fr/en/country/ukraine/presentation-economy> on October 8, 2018.
9. *Global Value Survey*. (2006). Dentsu Communication Institute Inc., Research Centre for Japan. Retrieved from: <http://honkawa2.sakura.ne.jp/9460.html> on November 10, 2018 [in Japanese].
10. Viruiuchum yakoi tserkvy, konfesii Vy sebe vvazhaiete? [What church, religious denomination do you identify yourself with?]. Resultaty opytuvannia Tsentru Razumkova – Analytical polls results by Razumkov Centre. *razumkov.org.ua*. Retrieved from http://razumkov.org.ua/ukr/poll.php?poll_id=300 on November 1, 2018 [in Ukrainian].
11. Ukraine Economic Update. (2016, September). *www.worldbank.org*. Retrieved from <http://www.worldbank.org/en/country/ukraine/publication/ukraine-economic-update-fall-2016> on December 15, 2017.

Список використаних джерел:

1. World Bank national accounts data: Ukraine [Electronic resource] / The World Bank Group. – Mode of access : <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=UA>. – Date of access : 10.11.2018. – Title from the screen.
2. World Bank national accounts data: Poland [Electronic resource] / The World Bank Group. – Mode of access : <https://data.worldbank.org/country/poland?view=chart>. – Date of access: 10.11.2018. – Title from the screen.
3. World Bank national accounts data: Kazakhstan [Electronic resource] / The World Bank Group. – Mode of access : <https://data.worldbank.org/country/kazakhstan?view=chart>. – Date of access : 10.11.2018. – Title from the screen.
4. Рыночная экономика в Украине: миф или реальность [Электронный ресурс] / Uainfo. – Электрон. текст. данные. – Режим доступа : <http://uainfo.org/blognews/423875-rynochnaya-ekonomika-v-ukraine-mif-ili-realnost.html>. – Дата доступа : 05.11.2018. – Название с экрана.
5. Плохие решения: Как построить самую бедную страну Европы [Электронный ресурс] / Информационное агентство ЛІГАБізнесінформ. – Электрон. текст. данные. – Режим доступа : http://www.liga.net/projects/ukraine_bad_decisions/; <http://voxukraine.org/longreads/poor-country/index.html>. –

Дата доступу : 05.11.2018. – Названіє с екрана.

6. Средняя зарплата в Украине с 1984 по 2015 год в гривнах и долларах США [Электронный ресурс] / Блог SeoСайт. – Електрон. текст. даніє. – Режим доступа : <http://seosait.com/s-z-in-ukraine-s-1984-2015-god-v-grivnax-i-dollarax-usa/>. – Дата доступа : 03.11.2018. – Названіє с екрана.

7. EUROPE :: UKRAINE [Electronic resource] : The World Factbook / Central Intelligence Agency. – Mode of access : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/up.html>. – Date of access : 01.11.2018. – Title from the screen.

8. Presentation of Ukraine: Economy [Electronic resource] / Societe Generale. – Mode of access : <http://import-export.societegenerale.fr/en/country/ukraine/presentation-economy>. – Date of access: 08.10.2018. – Title from the screen.

9. Global Value Survey [Electronic resource] / Dentsu Communication Institute Inc., Research Centre for Japan. Mode of access : <http://honkawa2.sakura.ne.jp/9460.html>. – Date of access: 10.11.2018. – Title from screen.

10. Опитування: Віруючим якої церкви, конфесії Ви себе вважаєте? [Електронний ресурс] / Центр Разумкова. – Електрон. текст. даніє. – Режим доступу : http://razumkov.org.ua/ukr/poll.php?poll_id=300. – Дата доступу : 01.11.2018. – Назва з екрану.

11. Ukraine Economic Update [Electronic resource] / The World Bank Group. – Mode of access : <http://www.worldbank.org/en/country/ukraine/publication/ukraine-economic-update-fall-2016>. – Date of access : 15.12. 2017. – Title from the screen.

Романовський О. О.

Порівняльний аналіз трансформації економічних показників у перехідний період в історії незалежності України

У статті проведено порівняльний аналіз трансформації економічних показників у перехідний період в історії незалежності України. Наведено ілюстрацію порівняння динаміки економічного розвитку України, Польщі та Казахстану в період з 1990 по 2017 рік. Проведено аналіз політичних, соціальних та економічних проблем України в період її незалежності. Дано авторське бачення важливих передумов для подальшого створення умов для сталого розвитку України. Ці передумови ґрунтуються на тому факті, що останні чотири роки політичного, соціального й економічного розвитку України в умовах безупинної військової агресії, постійного артилерійського обстрілу території України у Донбаському регіоні, що призводить до смертей громадян України, атак на українські кораблі у Чорному та Азовському морях, несприятливо вплинули на увесь спектр життєдіяльності України.

Автор стверджує, що задля створення належних умов для сталого розвитку України необхідним є забезпечення наступних передумов: знищення олігархічних кланів; викорінення корупції на всіх рівнях – «знизу догори»; створення «правової держави»; створення «громадянського суспільства»; перехід до «зеленої економіки». Автор також підкреслює, що задля вирішення усіх без винятку проблем для обумовлення сталого розвитку України (абзац 2) необхідно вирішити першочергове завдання – «створити моральну й етичну Україну». Це є можливим лише в умовах морально-етичної освіти усього населення – «від колиски» до «поважного віку».

Ключові слова: економічна криза, економічне зростання, ВВП, інфляція, паритет купівельної спроможності (ППП), ВВП на душу населення, морально-етична освіта, сталий розвиток.

УДК 658.821:664.68 (477)
JEL Classification L66

Larysa V. Strashynska

LONG-RANGE DIRECTIONS FOR STRENGTHENING THE COMPETITIVENESS OF CONFECTIONERY ENTERPRISES IN UKRAINE

The article defines the essence of the competitiveness of food products from the point of view of both the manufacturer and the consumer, and also focuses on the main factors influencing the competitiveness of products. The level of perception of food products by consumers is analyzed and the main groups of domestic products by the level of competitiveness are distinguished – a group of competitive products, a group of products of long-range competitiveness, and a group of products with a low prospect of competitiveness.

The domestic market of confectionery products was investigated by volume of production and consumption, and the main factors of demand reduction were revealed. The structure of exports of confectionery products by commodity groups is considered and the share of export regions is determined.

The rating has been analyzed and the position of the leading Ukrainian confectionery enterprises on the world market is determined, the consumer preferences and main factors of influence when consumers make a purchase decision are outlined.

The growth factors of the world market of confectionery products, which are rather closely interconnected and cause each other, and new trends of the world market that need to be taken into account by domestic enterprises are determined.

The internal market of confectionery products and factors hindering its development are analyzed.

It is grounded that an effective system of distribution in the aspect of developing new formats and expanding the network of branded stores will promote the increase of the competitiveness of domestic products on the domestic market.

The directions of the state policy concerning protection of interests of domestic commodity producers for improving the competitiveness of manufactured products are determined.

Keywords: competitiveness of products, confectionery enterprises, competitive potential, market of food products, consumer value, level of incomes, quality, price.

The effectiveness of enterprises in the market environment is largely determined by the validity and timeliness of the decision to create and offer consumers new products. At the same time, operating in a highly competitive market, manufacturing enterprises are continuously struggling to increase the competitiveness of manufactured products with the goal of increasing the market share and obtaining additional profit.

Traditionally, the competitiveness of food products is understood as a set of their characteristics, consumer and value, which provide better satisfaction of the specific needs of consumers at a certain time in a particular market in comparison with analogues. In this case, competitiveness should be considered from different points of view.

From the consumer's point of view, the product has the highest competitive potential, if it provides the maximum beneficial effect in relation to the price due to consumer characteristics. From the manufacturer's point of view, products that are recognized by consumers are more competitive and at the same time more effective for the commodity producer than similar products.

In this regard, the competitiveness of products should express the interests of not only the consumer, but also the commodity producer. The results of numerous studies on the market of food products make it possible to conclude that the manufacturing of high added value products is one of the key conditions for the company's success on the market. With the help of a product that has market novelty, you can create a new market, outstrip competitors, increase your income. An enterprise can provide a certain difference from others only if it creates a greater or comparable value to competitors for consumers at a lower cost.

It should be noted that in the conditions of European integration, the state is also interested in

increasing the competitive potential of domestic products. Only competitive products can provide replacement of imported food on the domestic market and will allow to win stable positions on the foreign market.

The competitiveness of food products is a multi-faceted concept that characterizes its ability to compete on domestic and foreign markets and is measured by the presence degree of domestic products on them. Two of the main interconnected factors that determine competitiveness are the cost of production and sales prices, which are largely determined by the quality of agricultural raw materials and food.

However, it should be noted that in highly developed countries, among the factors of competitiveness of food products, the price is not dominant. The main attention is paid to quality, and in the case of food - the leading position is the nutritional value. In Ukraine, as before, competitiveness is related both to quality and to price. The main consumers of innovative products, which have higher qualitative characteristics, and tend to be more expensive, are consumers who put quality first.

Levels of consumers' perception of food products competitiveness are shown on Fig. 1.

Consequently, the competitiveness of products is a multifaceted concept. It determines the proportionality of the product characteristics to the market conditions, and, in particular, the specific demands of consumers, both in terms of their qualitative parameters, and in economic, commercial and other conditions of its implementation.



Fig. 1. Levels of consumers' perception of food products competitiveness

The results of the authors' own research provide the basis for determining three groups of domestic products by the level of competitiveness:

- a group of competitive products is vegetable oil (sunflower, rapeseed, soya), confectionery, beer, liquor, products of the flour-grinding industry, bakery products;
- a group of promising competitiveness products – meat and meat products, milk and dairy products, vegetables, eggs, potatoes, honey;
- a group of products with a low prospect of competitiveness – sugar, fruits, grapes, fish and fish products.

As can be seen from this grouping, confectionery is a competitive product, which in the future is characterized by the maintenance and strengthening of existing positions at the expense of production intensification, but the general trends in the development of the industry due to the economic and political situation in the country compel enterprises to review developed strategies to strengthen the competitive positions of manufactured goods.

Like most domestic markets, the Ukrainian confectionery market has lost much of its consumption in recent years. According to the company MRC Brand, in 2016 the production of confectionery products in all product groups decreased compared to 2015: products containing cocoa – by 10.7%, sugar confectionery, including white chocolate – by 3.2%, sweet biscuits, wafers – by 0.8% [4, p. 43]. Groups where the low and middle price segments are sufficiently developed lost less than others in the volumes of production. In conditions of social and economic instability in the country, the price factor goes first among all the criteria for choosing goods by end users.

Among the negative factors that led to the narrowing of the market, the main ones are: significant part of the country loss, decrease in purchasing power of the population, currency risks in the

procurement of ingredients and raw materials, increase energy costs. The increased operating costs of manufacturing and trading enterprises leads to an increase in retail prices, which, given the low purchasing power of the population, leads to a decline in the sales of confectionery products, especially in medium-high and premium price segments. The largest share in such price segments have chocolate products.

The decline in production is due to both hryvnia devaluation and the closure of the Russian market. This is accompanied by a blockade by the Russian Federation of Ukrainian transit of confectionery products to the countries of Transcaucasia, Central Asia and China.

But not the last role in this belongs to the political events of the last few years, as a result of which two powerful producers – KONTI and AVK – had to give up some of their assets in the area of the anti-terrorist operation.

The decline in production was reflected in the world ranking of Ukrainian confectionery companies. So, Roshen, AVK and KONTI have lost several positions in the ranking of the world's most powerful sweeteners in the world of Global Top 100 Candy Companies – 2017.

‘Candy Industry’ is an American industry publication, founded in 1944, which annually publishes the top 100 global top-level confectionery companies Global Top 100. It is based on annual sales revenue data, the number of employees, the range and production assets of companies. So, according to a rating published on the site of the edition of ‘Candy Industry’ Roshen company dropped in 2017 on 2 positions – to the 24th place. Its revenues remained unchanged compared with the 2016 rating (\$ 800 million). The company owns eight factories, the staff is estimated about 10 thousand [5, p. 7].

The company KONTI has fallen on 5 positions, to the 43 place in the rating. Its revenues decreased by 1% compared to the 2016 year data, to \$ 469 million. According to the publication, the company owns five factories, and 3.79 thousand people are employed.

AVK in the ranking occupies the 67th position, dropped by 5 positions compared to 2016. According to ‘Candy Industry’, AVK's revenue is \$ 275 million, the company owns three plants, the total number of employees – 3.5 thousand people.

Regarding the domestic market, the vacant space on the shelves of supermarkets immediately were occupied by more successful competitors. In particular, Nestle's chocolate sales in Ukraine grew by 16.4% (to UAH 615.3 million) and flour products – by 54% (to UAH 337.5 million), although confectionery products are not the main company's specialization. At the same time, the net profit of another transnational player – Mondelis Ukraine (formerly Kraft Foods Ukraine) has decreased in the similar situation.

Kharkiv Corporation Biskvit-Shokolad managed to increase production by 7% and shipping of export over 30% of all manufactured products, and increase domestic sales by 18%.

The Roshen corporation feels the most confident on the Ukrainian confectionery market, although it has not even succeeded in avoiding the negative effects of the crisis. In particular, one of the production sites of the company in Vinnitsa uses only one-third of its capacities, and the other one - 50%.

Roshen for this period seeks to balance all production capacities and adapt to new business conditions. However, even in such a situation Roshen does not stop investing in its development. Until 2020 the corporation plans to build and run biscuit factory in Boryspil (Kyiv region). The new assets will cost approximately UAH 2.8 billion and its production capacity will be 20 thousand tons [4, p. 43].

The results of consumer surveys in the 19 product categories of the Nielsen company confirm that the price is the most important factor in making purchasing decisions [5, p. 8]. As for confectionery products for Ukrainian consumers, the taste of a product is also an important criterion. Therefore, those brand owners who now replace expensive imported ingredients in the foods' recipe retain the organoleptic quality characteristics of products and can hold the loyalty of end users.

Answering to the question of Nielsen company “Do you usually buy confectionery of local or international producers?”, 53% of respondents preferred the candy/chocolate and 63% - cookies from domestic producers (Fig. 2). The reason for such habits in 60% of cases was a favorable price for consumers.

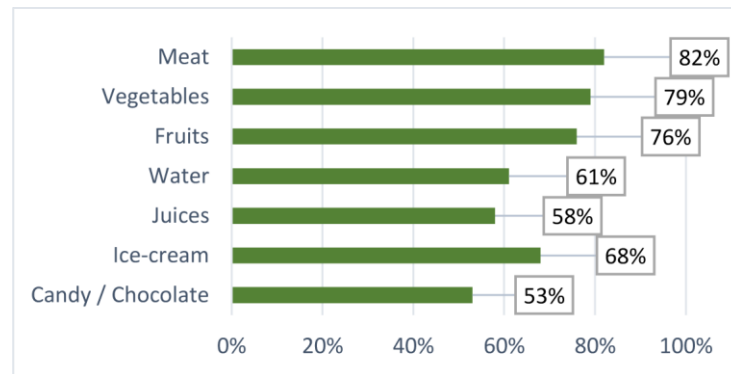


Fig. 2. The comparison of consumer benefits from purchasing domestic products

Thus, it is precisely the income level of the population that holds back the tendency of products premiumization. According to Nielsen in Ukraine only 15% of confectionery consumers are willing to buy sweets in the premium segment and 10% – cookies/crackers/biscuits [5, p. 8].

The leaders of the domestic confectionery market have all the means necessary to organize the export of their products: modern capacities, advanced technology, certification required. Until recently, the share of exports in the total volume of sales of domestic enterprises was quite significant. However, with the loss of the Russian market and the logistical difficulties of transit supplies to Asia, this share declined.

Consider the structure of the export of confectionery products in three main commodity groups: sweet wares, including white chocolate; chocolate and other ready-to-eat foods containing cocoa; flour products, such as gingerbreads/sweet cookies/wafers. Due to the specificity of the grouping of goods of the State Customs Service of Ukraine, some confectionery products will not appear in this structure of exports, as they are included in other commodity groups. According to the State Statistics Service of Ukraine, in 2016 about 177 thousand tons of confectionery products were exported in total in the three commodity groups mentioned above. Among them, the largest volumes of exports belong to the group of sugar products, including white chocolate – 71.1 thousand tons. Export of chocolate and other ready-made food products containing cocoa was about 53.3 thousand tons, and gingerbreads/sweet dry cookies/waffles – 52.6 thousand tons (Fig. 3).

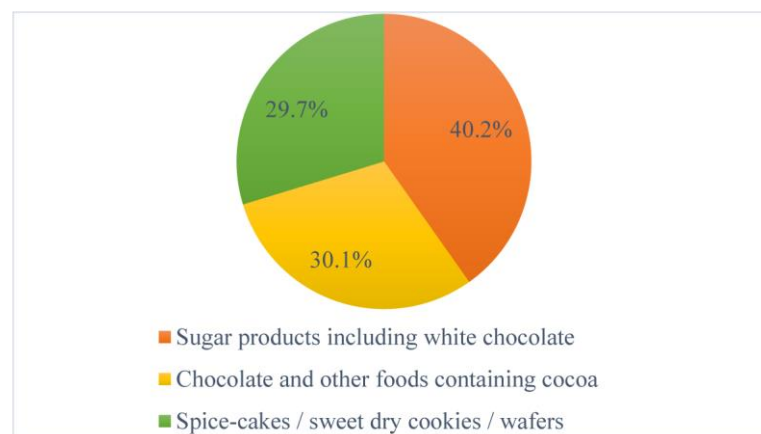


Fig. 3. The structure of confectionery products export by product groups, 2016

In the structure of the regions share of domestic confectionery products export in three main product groups the largest volumes are among the of the markets of CIS countries – a total of 96.2 thousand tons. The European market is on second place – 37.2 thousand tons. Asian countries imported from our country in 2016 about 23.8 thousand tons of the indicated products (Fig. 4).

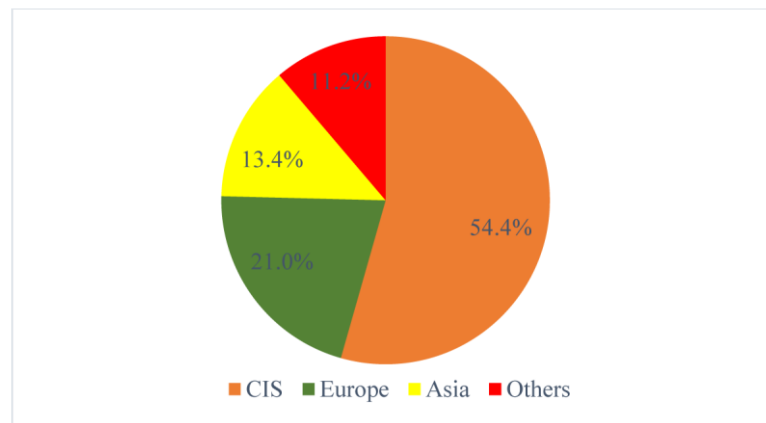


Fig. 4. Share of export regions, 2016

At the present time, among the largest consumer countries of confectionery products, the following can be distinguished: the CIS – the countries of Central and Western Asia: Kazakhstan, Tajikistan, Uzbekistan, Azerbaijan, Armenia, Georgia, and others; Europe – the Baltic States, Poland, Bulgaria, Germany, Spain and others; Southeast Asia – Iran, Afghanistan, Mongolia, China and others. In addition, a certain percentage is export to Africa, the Middle East, America.

According to Global Industry Analysts Inc. The global confectionery market should reach \$ 226.8 billion by 2020. According to NOVONOUS research, in the period from 2016-2020, the global confectionery market will grow at an average annual rate of 3.8%. It is expected that the segment of chocolate confectionery products will grow by an average of 3.69% per year, sugar and chewing gum – by 3.72% and 4.39% respectively [4, p. 43]. International analytical companies divide the confectionery market for these three segments (Fig. 5).

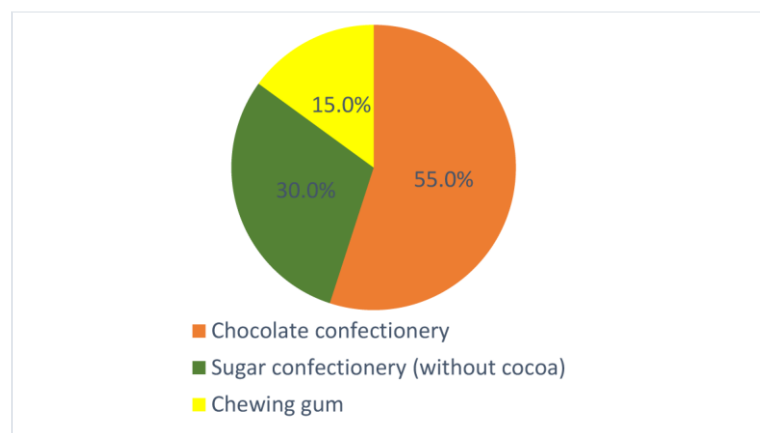


Fig. 5. The ratio of confectionery market segments shares

The largest consumption in this region is marked by markets in Germany and Italy. The European market is the most powerful sector of the world market for confectionery.

The Asia Pacific region is the fastest growing segment with an average rate of 6.6% by 2016. Such high growth rates are due to the popularity of international brands in Asian countries, as well as – the increased demand for easy-to-use food products among the growing middle class with a high level of revenue.

Analysts of PRNewswire distinguish the following factors of growth of the world market of confectionery products:

- constant innovations of brand owners;
- availability of a wide assortment of products;
- high rates of urbanization;
- the growth of the number of working women;

- the effect of the global trend of healthy eating;
- strong marketing strategies of companies;
- growth of incomes in developing countries [5, p. 7].

All these market drivers are closely interconnected and conditional to each other. For example, the trend of healthy eating, which effect is particularly pronounced on the markets of developed countries, forms demand for functional confectionery products, low-fat products (low-calorie products), products in which instead of sugar substitutes are used. Also, this trend stimulates the development of a rather independent and presently actively growing segment of organic confectionery products.

The demographic trend of growing urbanization and employment of women directly influences the variants of portions of confectionery products. Thus, the growing popularity is characterized by one-shot packaging, designed for convenient individual consumption. Most confectionery products in this package are positioned as convenient for consumption “on the go” and addressed to children of the senior school age, young people, consumers, who lead an active way of life.

Brand owners, in line with demand, and in some cases – forming it by implementing active marketing strategy, offer an assortment of innovations, both in the formulation of products and in consumer packaging. However, although most trends are global in nature, each regional market is characterized by demand patterns that are shaped by the influence of local culture and consumption traditions. For example, today on the Chinese market chocolate vegetables are becoming popular. But, for example, such confectionery may taste for Ukrainians too exotic to form even a niche product. Therefore, when choosing the sale and development strategy for foreign markets Ukrainian confectionery companies should rely on the analysis of global trends, as well as take into account the specifics of the regional market for the confectionery consumption.

Against the backdrop of the development of such a situation, it should be noted that the means of strengthening the competitiveness of Ukrainian confectionery products, which will be used by domestic enterprises, will in the long run be diametrically opposed, depending on the market orientation.

For the development of competitive products on foreign markets Ukrainian producers need to take into account the new trends of the world market of confectionery, which develop in accordance with the benefits of consumers, and timely predict those trends that will generate future demand. Over the next few years, the main trends of the world market of confectionery products according to Innova Market Insights are as follows:

- introduction of a “clean” label – presupposes the absence of artificial additives and preservatives, giving preferences to dyes from natural sources and plant extracts;
- use of frozen products (in particular, frozen pastries and semi-finished products);
- growing demand for snacks and product portions – is conditioned by the transition from a long process of cooking and eating to a simplified system of snacks. This leads to an increase in demand for products in individual packaging, an increase in the range of snacks;
- enrichment of products with vitamins, minerals, food fibers, as well as omega-3 fatty acids and proteins [4, p. 44].

Consumer health and well-being that has spread throughout the world in recent years will require companies to produce sugar-free confectionery using natural sweeteners with low content of salt and fats, or completely fat free versions of their favorite foods. Also, products that contain a significant number of complex low-glycemic index carbohydrates, which are slowly digested and can be a source of energy for a long period of time, will also be popular on the world market. This trend has a positive effect on the sale of cereal-based products, including oats, as well as so-called ‘old’ cereals from sprouted grains.

Given the world’s tendencies, domestic producers should pay attention to the production of organically pure chocolate, the cost of which will be 50-60 UAH per tile. Such products, having significant export potential in Europe, in particular in Germany, will allow the expansion of the market for organically pure confectionery products, which until now remains unsaturated.

In addition to useful properties, in the long run, they will not lose their relevance and high flavor of products that will stimulate innovative developments in the field of confectionery production. In particular, the Swiss company Barry Sallebaut has recently developed a new kind of chocolate made

from ruby cocoa beans, which is distinguished by pink color, light cream texture and berry taste, although such chocolate contains no berries or dyes. The Barry Sallybaut team has been working on a new breed for 13 years, creating the fourth “ruby” variety of chocolate after white, produced in 1937 [5, p. 8]. Experts believe that, despite the high price, a new kind of chocolate can significantly revitalize the chocolate market, which at present is experiencing a significant incomes decline.

Therefore, in the future, in order to increase the competitiveness of their own products on foreign markets, enterprises need to refuse the principle of ‘selling what we produce’ and adapt to the needs of local markets. And the very development in this direction, against the backdrop of domestic market stagnation, will open up significant opportunities for domestic enterprises. Further expansion of Ukrainian confectioners exports is possible via such destinations as the United States, Great Britain, Germany, Poland, as well as the Baltic states. Britain and Germany are the world's largest consumers of confectionery products, and Poland is the country from which the access to Europe begins for many Ukrainian food producers. In this country, a powerful Ukrainian Diaspora is concentrated in which domestic products are familiar, so it is ready to buy it, but a highly competitive market will not allow a significant increase in sales. Expansion of exports in the future may be associated with Asian countries such as China, Thailand, South Korea and Vietnam.

Another situation will be observed on the domestic market, the development of which is hampered by a significant decline in purchasing power of the population, so the price of products will continue to remain a determining factor among consumer priorities. As sales analysis shows, the retail price for a box of chocolates above 70 UAH is “forbidden”. The most popular price category is 30-60 UAH per unit, and premium products are bought by domestic consumers less often. Jelly, marshmallow, marmalade, waffle and caramel sweets, as well as large economic packages are the most preferred. Among all confectionery products, for example, weight chocolate sweets are only third in terms of sales, since the price is rather high compared to other types of candy because of the cost of the basic raw materials for the production of chocolate – African cocoa beans, which are 100% imported. Consequently, in the future, the competitive advantages of products will be related to changing packaging and recipes, the expansion of the range of flour and sugary products.

Increasing the competitiveness of products in the domestic market in terms of product promotion to the end user will be greatly facilitated by an efficiently organized distribution system in terms of developing new formats and expanding the network of branded stores. Until recently, the development of branded stores was observed only in Roshen: its network has 44 trading platforms, one third more compared to 2015. In the near future, the company intends to compete with AVK and master the Dnipro market, as well as change the format of some outlets to cafe-confectionery.

At present, Roshen's competitors in the format of “own retail network” are:

- Kharkiv factory “Biscuit-Chocolate” (five stores, two kiosks and two shops with their own names – “Vedmeduk” and “Zoloty Vulyk”);
- Zhytomyr factory “Zhytomyrski Lasoshchi” (12 stores);
- Poltava company “Dominic” (12 stores);
- Kremenchuk company “Lucas” (6 stores).

In 2017, AVK opened its first branded store, whose investments amounted to more than 1 million UAH. In the near future, the company plans to open another 10 branded points in the city of Dnipro. Also, it is planned to launch its own online store, the presence of which can not boast any Ukrainian confectionery manufacturer.

It should be borne in mind that the branded network is a long-term investment, because sometimes the stores have to close or be rebranded after a certain period of time. According to Roshen, one outlet will cost about 1.5 million hryvnias, but the revenue of its own network will pay off.

Consequently, having its own store will strengthen the market position of the company, increase consumer loyalty to the brand, which will enhance its competitiveness. RetailNet analysts confirm that the opening of own outlets is profitable. For example, to start a store with an area of 200 m², you need \$ 50 thousand, while the profit from such a store comes at the same time [4, p. 44]. In addition, own retail can become an effective lever in negotiating the terms of work with sales networks.

The effectiveness of enterprises' efforts to increase the competitiveness of their own products

directly depends on the policy of the state. Imposed in 2016 embargo on the import of Russian white chocolate, dragees, jellies, chocolates containing alcohol, as well as biscuits, if it is wholly or partially covered with chocolate, will foster the protection of domestic commodity producers interests on the domestic market and the enhancement of the competitiveness of the manufactured products as well as imposed anti-dumping duties on imports of chocolate and other ready-made cocoa products from Russia in June 2017. The anti-dumping duty rate is 31.33% and will be valid for five years. Imports into Ukraine of the Russian chocolate and other ready-made food containing cocoa will only be allowed upon payment of an anti-dumping duty.

According to statistics, in recent years, the volume of imported chocolate from Russia to Ukraine has been reduced to a minimum, and restrictive measures will lead to further displacement of Russian products on the Ukrainian market.

Conclusions. Consequently, in addition to maintaining the positions on the domestic market and already mastered in foreign markets, most of the major domestic confectionery producers are putting their strategic goals into the development of promising markets of the EU and the countries of the Asia-Pacific region. These markets are promising given due to, firstly, the European market is the largest consumer of confectionery products with stable demand, and markets in the Asian region, especially China and India, have shown the highest growth rates of confectionery consumption over the past years. The need to take into account currently prevalent trends in world markets, with the goal of expanding sales volumes and increasing the competitiveness of their own products, will force confectionery companies to display novelties in functional, organic and healthy food products.

References:

1. Yevdokimova, O., Shchipanova, A., Kornena, Ye., & Pakhomov, A. (2008). Konkurentnyi potentsial funktsionalnykh produktov pitaniya – osnova strategiyi proizvodstva i realizatsiyi [Competitive potential of functional food products – the basis of the production and implementation strategy]. *Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya – Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Food technology*, 5-6, 24-27 [in Russian].
2. Zomiteva, G., & Eryomina, O. (2015). Metodika otsenki konkurentnogo potentsiala produktov glubokoy kompleksnoy pererabotki [Estimation methods of the competitive potential of the products of integrated deep processing]. *Ekonomicheskiye aspekty proizvodstva produktov pitaniya – Economic aspects of food production*, 3 (32), 111-116 [in Russian].
3. Quality of production in the light of problems of import substitution (2015). *Quality management*, 9, 10-16 [in Russian].
4. Kravchenko, L. (2017). Taktika vyzhivaniya i strategiya rosta. Ukrainskiye konditery v usloviyakh krizisa [Tactics of survival and growth strategy. Ukrainian confectioners in a crisis]. *Mir produktov – World of products*, 2 (131), 42-44 [in Russian].
5. Rubinovo-shokoladnoye nastroyeniye. Tendentsii rynka shokoladnykh izdeliy Ukrayiny [Ruby-chocolate mood. Trends in the Ukrainian chocolate market]. (2017). *Mir produktov – World of products*, 5 (134), 6-8 [in Russian].
6. Supikhanov, B. (2008). Pro pidvyshchennia konkurentnozdatnosti ahrarnoho vyrobnytstva v suchasnykh umovakh [On increase of competitiveness of agrarian production in modern conditions]. *Ekonomika ahropromyslovoho kompleksu – Economy of the agro-industrial complex*, 5, 3-8 [in Ukrainian].

Список використаних джерел:

1. Евдокимова О. В., Щипанова А. А., Корнена Е. П., Пахомов А. Н. Конкурентный потенциал функциональных продуктов питания – основа стратегии производства и реализации // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – № 5-6. – С. 24-27.
2. Зомитева Г. М., Еремина О. Ю. Методика оценки конкурентного потенциала продуктов глубокой комплексной переработки // Экономические аспекты производства продуктов питания. – 2015. – № 3 (32). – С. 111-116.
3. Качество продукции в свете проблем субституции импорта // Управление качеством. – 2015. – №9. – С. 10-16.
4. Кравченко Л. Тактика выживания и стратегия роста. Украинские кондитеры в условиях кризиса / Л. Кравченко // Мир продуктов : информационно-аналитическое издание для операторов продовольственного рынка. – 2017. – №2 (131) – р. 42-44.
5. Рубиново-шоколадное настроение. Тенденции рынка шоколадных изделий Украины // Мир продуктов :

информационно-аналитическое издание для операторов продовольственного рынка. – 2017. – №5. – С. 6-8.

6. Супіханов Б. Про підвищення конкурентоздатності аграрного виробництва в сучасних умовах // Економіка АПК. – 2008. – № 5. – С. 3-8.

Страшинська Л. В.

Перспективні напрями підвищення конкурентоспроможності кондитерських підприємств України

У статті визначено сутність конкурентоспроможності продовольчих товарів з точки зору як виробника, так і споживача, а також акцентовано увагу на основних чинниках, що впливають на конкурентоспроможність продукції. Проаналізовано рівні сприйняття споживачами конкурентоспроможності продовольчої продукції та виокремлено основні групи вітчизняної продукції за рівнем конкурентоспроможності – групу конкурентоспроможної продукції, групу продукції перспективної конкурентоспроможності і групу продукції з низькою перспективою створення конкурентоспроможності.

Досліджено вітчизняний ринок кондитерських виробів за обсягами виробництва та споживання та виявлено основні чинники зниження попиту. Розглянута структура експорту кондитерських виробів за товарними групами та визначено частки регіонів експорту.

Проаналізовано рейтинг і визначено позицію провідних українських кондитерських підприємств на світовому ринку, окреслено споживчі переваги та основні фактори впливу при прийнятті споживачами рішення про купівлю.

Визначено фактори зростання світового ринку кондитерських виробів, які досить тісно пов'язані між собою і обумовлюють один одного, та нові тренди світового ринку, які необхідно враховувати вітчизняним підприємствам.

Проаналізовано внутрішній ринок кондитерських виробів та чинники, що гальмують його розвиток.

Обґрунтовано, що підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому ринку сприятиме ефективно організована система дистрибуції в аспекті освоєння нових форматів та розширення мережі фірмових магазинів.

Визначено напрями державної політики щодо захисту інтересів вітчизняних товаровиробників для підвищення конкурентоспроможності виробленої продукції.

Ключові слова: конкурентоспроможність продукції, кондитерські підприємства, конкурентний потенціал, ринок продуктів харчування, споживча цінність, рівень доходів населення, якість, ціна.

УДК 65.015.07

JEL classification M 12

Olga O. Verkhohlyad

MULTIDIMENSIONAL MEASURE OF HUMAN CAPITAL AND EARNINGS IN UKRAINE: IMPLICATIONS FOR NATIONAL POLICY ADVICE AND HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

For increasing effectiveness of organizational human resource management as well as for the national policy advice, it is important to assess how human capital factors, other than school attainment, influence individual earning returns, and to compare return to such factors across countries. However, the research of this area is not complete due to lack of data. As a result, there is limited cross-country understanding about how different labor markets reward extended human capital capabilities. This

paper contributes to the existing research by studying the link between extended human capital factor and labor market return in Ukraine. It demonstrates the strong effect of development of emotional skills in childhood and the individual's income as an adult. It also demonstrates that External Locus of Control strongly negatively affects wages. Furthermore, evidence is provided that Undergraduate School quality and individual health also affect wages. The paper contributes to the growing literature on importance of non-cognitive skills in labor market return.

Keywords: *human capital, non-cognitive skills, labor market return, Ukraine, human resource management.*

Introduction

According to a number of authors (Hanushek and Woessmann, 2008; Heineck and Anger, 2008; Hanushek et al., 2015; Hanushek et al., 2017), although the skills of the labor force are generally viewed as one of the major factors in modern economies, existing evidence on the return to diverse skills in the labor market is limited. There is only extensive research on economic return to school attainment, mostly in the form of Mincer earning function (Krueger and Lindahl, 2001; Psacharopoulos and Patrinos, 2004; Pritchett, 2006; Cohen and Soto, 2007; Hanushek and Woessmann, 2012; Montenegro and Patrinos, 2014). In fact, until recently, most of research on relationship between human capital and economic development/labor market return utilized the measure of school attainment as the only measure of human capital. The reason for this choice was based on the availability of data and historical acceptance of that measure. During the past decade, however, many researchers noticed the shallowness of that measure and suggested additional factors be included in the human capital measure together with (or instead of) the school attainment measure (Flossmann, et al., 2007; Hanushek et al., 2015; Lundberg, 2017). According to Hanushek et al. (2017a, p. 451), “neglect of differences in the quality of schools, and in the strength of the family, health and other influences is probably the major drawback of...a quantitative measure of schooling.” As the authors suggest, “human capital combines both school attainment and its quality with the other relevant factors including education in the family, health, labor market experience and so forth.” (Hanushek et al., 2017a, p. 451).

Consequently, the following Human Capital production function better describes what human capital is (Hanushek and Woessmann, 2012; Hanushek et al., 2017a):

$$\text{Human Capital} = b_1 \text{ Schools} + b_2 \text{ Families} + b_3 \text{ Ability} + b_4 \text{ Health} + b_5 \text{ Other Factors} \quad (1)$$

This extended human capital formula includes factors additional to School Attainment which may be instrumental in creating market value.

Detailed discussion of the extended human capital factors

This Section discusses the factors included into the extended Human Capital formula (1) in more details. It provides suggestions on operationalization of these factors as well.

The Schools and Ability factors

What do the *Schools* and *Ability* factors include? How can they be operationalized? As it has been stated in the introduction, historically the School factor has included only the school attainment measure. Recently this approach has started to be challenged by suggestions of other measures of this factor. A number of authors (Hanushek and Woessmann, 2008; Hanushek et al., 2017a) developed a new human capital measure - a measure of variation in cognitive skills, showing that measure to be a better measure instead of school attainment one. The importance lies, not in the number of school years, but the students' cognitive skills produced in these years (Heckman et al., 2006; Anger and Heineck, 2010; Hanushek and Woessmann, 2012; Hanushek, 2017c). Cognitive skills measure is good index of important skill differences of workers. If such a measure is used in cross-country comparison, it explains poor economic performance of those countries, which have had adequate number of schooling years in their populations. The proxy of cognitive skills measure for macroeconomic analyses is the measure of educational achievement across countries, collected via international achievement tests. The value of this measure is that it incorporates skills from different sources – families, schools and abilities. In comparison with the school attainment measure, which does not have a significant relationship with

growth, the educational achievement measure is strongly correlated with growth in the world-wide analysis (Hanushek and Woessmann, 2012).

Consequently, in the Human Capital production function (1) the “*School*” factor may be presented as a combination of the factor of cognitive skills plus the school attainment measure, or just the factor of cognitive skills alone. This means that the formula (1) can be presented in the following form:

$$\text{Human Capital} = b_1\text{Cognitive Skills} + b_2\text{Families} + b_3\text{Ability} + b_4\text{Health} + b_5\text{Other} \quad (2)$$

In this approach the “*Ability*” factor may be operationalized by the grades received at school, for example final grades at the Grade school or final grades at the Undergraduate or Graduate levels.

Family and Health human capital factors

Other important Human Capital factors are *Family*, and *Health*. The effect of family background on economic return was investigated by a number of authors (Schultz, 1971; Mincer and Polachek, 1974; Heckman et al., 2006; Cunha and Heckman, 2007; Heckman and Masterov, 2007; Borghans et al., 2008; Cunha and Heckman, 2008; Cunha and Heckman, 2010; Kautz et al., 2015). They suggest that the major function of the family as a social institution is the building of human capital of children. Heckman (2000) stated that the family’s role in achievement of children is twofold: a) a family is engaged in skills, character and abilities formation much earlier than educational institutions, and b) a family is a prime place where socially and economically valuable non-cognitive skills are formed. Supporting this view is the idea of the role of family in shaping a child’s social and academic readiness, evident in ability gaps between individuals and socio-economic groups become noticeable at an early age for cognitive and non-cognitive skills (Hanushek, 1997). A study by Hopkins and Bracht (1975) showed IQ scores become stable when the child is about 10 years old, while other studies reveal development of non-cognitive skills and emotional maturity continuing into the second decade of life (Dahl, 2004). It was Becker who said (1964, p. 33) “emotional health increasingly is considered an important determinant of earnings in all parts of the world. One way to invest in human capital is to improve emotional (and physical) health.”

Development of emotional skills is achieved via the channels of socio-psychological factors provided by the family (Buchmann, 2002). Families are significantly responsible for the level of cognitive and emotional development, as well as income, of their children in later life. Thus, the family’s role as an input into a child’s human capital formation may be measured via two variables: the level the family affects a child’s cognitive abilities, and the level it affects a child’s emotional skills.

The role of *Health* as one of the major components of human capital is well established (Rivera and Currais, 2004; Heckman et al., 2006; Black et al., 2007; Weil, 2007; Cutler and Leras-Muney, 2010; Bleakley, 2010; Goldin, 2016; Smith et al., 2016). Good health allows individuals to work more over their life time and to be more productive at work. Availability of increased resources is one of the major causes of health improvement. This includes such factors as improvement in nutrition and medical discoveries.

The “Other Factors” variable

What may “Other Factors” variable include? Extensive literature confirms that measures of cognitive ability are predictors of labor market success, yet these measures explain only a part of variance in earnings (Bowles et al., 2001). Consequently, together with cognitive skills, non-cognitive skills have been suggested as those which comprise human capital and directly affect economic returns (Bowles et al., 2001; Heckman, et al., 2006; Cunha and Heckman, 2007; Borghans et al., 2008; Almlund et al., 2011). Lindqvist and Vestman (2011, p. 103) suggest defining non-cognitive abilities as “a term for abilities which are distinct from the capacity to solve abstract problems and traditional measures of human capital such as training and experience.” Many authors (Heckman et al., 2006; Heineck and Anger, 2008) note that for labor market outcomes, a change in non-cognitive skills has an effect on behavior comparable or greater than a corresponding change in cognitive skills. According to Lundberg (2017, p. 5), “the case for treating non-cognitive skills as a type of human capital is that many dimensions...appear to be relatively stable, but augmentable traits that enhance task performance, increase labor productivity, and contribute to positive economic outcomes.” As a result, non-cognitive skills as productivity enhancing labor market skills are being added in economic analyses. For example,

Heckman and his colleagues suggest viewing human capabilities as a combination of cognitive skills, non-cognitive skills/personality and physical health. According to Cunha and Heckman (2010, p. 3), non-cognitive abilities have direct effects on wages (controlling for schooling). The research of Heckman et al. (2006) suggests that “latent noncognitive skills, corrected for schooling and family background effects, raise wages through their direct effects on productivity” (Heckman et al., 2006, p. 13).

If we replace “Other Factors” by non-cognitive skills in the equation (2) we will get:

$$\text{Human Capital} = b_1 \text{ Cognitive Skills} + b_2 \text{ Family} + b_3 \text{ Ability} + b_4 \text{ Health} + b_5 \text{ Non-Cognitive Skills} \quad (3)$$

Barth et al. (2016) suggest that the traditional Mincer cross sectional wage equation relates earnings of an individual to measures/indicators of personal skill and other characteristics that reflect productivity. Using this suggestion, as well as the definition of human capital, formula (3) can be presented in the following manner:

$$\text{Labor Market Return} = b_1 \text{ Cognitive Skills} + b_2 \text{ Family} + b_3 \text{ Ability} + b_4 \text{ Health} + b_5 \text{ Non-Cognitive Skills} \quad (4)$$

Available assessments of non-cognitive skills

A number of non-cognitive factors have already been assessed in terms of their affect on labor market return. Among the non-cognitive human capital factors which have been investigated in terms of their labor market return are as follows:

The Big Five Personality traits (John, 2000; Bowles et al., 2001; Hogan and Holland, 2003; Gottschalk, 2005; Nyhus and Pons, 2005; Mueller and Plug, 2006; Heineck, 2007; Roberts et al., 2007; Borghans et al., 2008; Braakmann, 2009; Vinikainen et al., 2010; Almlund et al., 2011; Fletcher, 2012; Heckman and Kautz, 2012).

According to the Big Factor model, all human personality traits are connected to one of the five basic characteristics (traits): emotional stability, agreeableness, extraversion, openness to experience, and conscientiousness.

Locus of control (Heineck and Anger, 2005; Osborne-Groves, 2005; Linz and Semykina, 2005; Heckman et al., 2006; Flossmann, et al., 2007; Judge and Hurst, 2007; Braakmann, 2009; Heineck and Anger, 2010; Cobb-Clark et al., 2015; Cobb-Clark, 2015). The construct of the Locus of Control has been found to be positively related to a variety of labor market outcomes. The concept of the Locus of Control was originally developed by Rotter (1966) who found the connection an individual perceives between their actions and consequences. Internal LOC means that an individual believes that his/her outcomes are determined by his/her actions. Consequently, internal LOC is related to high level of personal initiative.

Self-esteem (Murnane et al., 2000; Heckman, 2006; Judge and Hurst, 2007; Drago, 2008) Self-esteem reflects a person's subjective evaluation of his/her own worth.

Reciprocity (Fehr and Gächter, 2000; Heineck and Anger, 2005; Braakmann, 2009). Reciprocity is the way an individual chooses to behave toward others. “Reciprocity means that in response to friendly actions people are frequently much nicer and more cooperative than predicted by the self-interest model; conversely, in response to hostile actions they are frequently much more nasty” (Fehr and Gächter, 2000, p. 159).

Different personality traits more narrow than the Big Five: (Linz and Semykina, 2005; Osborne-Groves, 2005). Studied traits were the need for challenge, the need for affiliation, fatalism, withdrawal, aggression.

Discussion of the return to diverse human capital skills in selected countries

As it has been suggested in the previous Section, a number of authors have evaluated the level of labor market return to selected non-cognitive skills in several countries. Their major conclusion is that such skills are instrumental in salary increase. Following is a discussion of specific numbers which characterize relationship between salary earned and diverse human capital factors.

Braakmann (2009) studied the effect of non-cognitive skills on wages in Germany, using the variable of the external Locus of Control as the non-cognitive variable. He found that external Locus of Control negatively affected wages with a regression coefficient of -0.084 for males and -0.072 for females (p. 25), and negative reciprocity affected wages with a regression coefficient of -0.022 for males and -0.024 for females. Flossmann, Piatek and Wichert (2007) also studied the effect of the Locus of Control/self-esteem factor on wages, stating this factor as one of the key factors in labor market success. More specifically, one point increase in the level of Locus of Control/Self-esteem factor leads to 1.39% increase in the wages for males and 1.33% increase for females (p. 9). Heckman et al. (2006) studied the effect of the non-cognitive skills of Locus of Control and self-esteem in the US. Calculating the non-cognitive skills variable as an average of the Locus of Control and self-esteem factors, they reported that the regression coefficient of this factor for the log hourly wage (for people with a Bachelor degree) was 0.112 (Heckman et al., 2006, Table 4). Osborne-Groves (2005) utilized US data. Her research states that one SD increase in external locus of control lowers hourly wages by 6.7%. One SD increase in aggression statistically significantly decreases hourly wages by 7.6% and one SD increase in withdrawal behavior decreases hourly wages by 3.3% (Thiel, Thomsen, 2011, p. 44). Keller (2010) utilized data on Hungary to measure relationship between earnings and locus of control/self-confidence factor. The author found low but statistically significant relationship (the change of monthly earnings' regression coefficient of 0.012 (p. 415)). Heineck and Anger's research (2008) based on German data showed strong statistical relationships between Locus of Control, reciprocity and wages. More specifically, the regression coefficient of log of hourly wages regressed on external locus of control is significant and comprises -0.061 (for females) and -0.054 (for males). The coefficient of log hourly wages regressed on positive reciprocity is significant and comprises 0.034 (for females) and 0.014 (for males). At the same time, the coefficient for the negative reciprocity is not significant for females and significant for males with the coefficient of 0.022 (p. 37). Murnane et al. (2000) used US data and found that one SD increase in self-esteem (Rosenberg Scale) increased log hourly wage by 3.7%. Lindqvist and Vestman (2011) conducted research using Swedish data. They concluded that non-cognitive ability increased wages by 6.6% (pp. 102-113). The non-cognitive traits were measured with such traits as independence, persistence, emotional stability, intuitive, willingness to assume responsibility, ability to function in a group. Krassel and Sorensen (2015) used PISA and PIAAC test scores on Denmark to measure cognitive and non-cognitive skills (perseverance and enjoyment of learning) and their relations with earning and employment. Their research suggested that the return to cognitive skills had a regression coefficient of 0.108, and the return to non-cognitive skills had a coefficient of 0.105 (p. 12). A number of authors (cited above) conducted research on relationship between wages and the Big Five personality traits. They concluded that on average, the Agreeableness character trait factor lowered pay, while Conscientiousness and Openness to Experience traits raised it.

A number of authors have evaluated the level of labor market return to cognitive skills. Their major conclusion is that cognitive skills are instrumental in salary increase. For example, Fletcher (2012) conducted research utilizing US data and found that one SD increase in cognitive skills increased earnings by 12% (Fletcher, 2012, p. 9). According to Heckman's et al. (2006) research of the US' youth, the cognitive ability measure explains 9% of the variance of log wages (p. 7). Lindqvist and Vestman (2011) conducted research using Swedish data. They concluded that one SD increase in cognitive abilities increased wages by 8.9% (p. 102-113). As suggested by research of Hanushek et al. (2017b, p. 16), the regression coefficient of return to cognitive skills comprises 0.11 in Greece and 0.13 in Norway, Sweden and Czech Republic. The coefficient rises to 0.21 in UK, 0.23 in Germany, 0.26 in the US and 0.47 in Singapore (PIAAC, 2016).

Research question

As it has been stated in the introduction, the cross-country research of labor market return to diverse Human Capital factors is limited because of data unavailability (Heineck and Anger, 2008; Hanushek et al., 2017b). As evident from the previous section, most research utilizing other than school attainment human capital factors comes from the US and UK (Bowles et al., 2001; Chetty, 2011). There is limited research which evaluates labor-market return to non-cognitive skills in few other countries and regions such as Germany (Flossmann et al., 2007; Heineck and Anger, 2008), Latin America

(Hanushek and Woessmann, 2012), Russia (Linz and Semykina, 2005), Sweden (Lindovist and Vestman, 2011), Hungary (Keller, 2010), Denmark (Krassel and Sorensen, 2015), Netherland (Nyhus and Pons, 2005). As a result, exhaustive cross-country evaluation of how different labor markets reward extended human capital skills cannot be conducted.

This paper contributes to the existing research by studying how Ukraine's economy values skills. It examines whether the link between extended Human Capital factor and labor market return can be found in Ukraine. The research question in this paper is as follows:

What is the labor market return to the multidimensional Human Capital factor in Ukraine?

Conceptual framework

In this analysis, we use the framework of macroeconomics production function with human capital factors as the input factors. The basic specification of the model is to regress the output (wages) on different factors of multidimensional human capital, which includes both cognitive and non-cognitive skills measures.

Operationalization of cognitive skills/ability measure is generally straightforward, as the following factors are usually used as measures of cognitive skills: IQ tests, standardized achievement tests, grades (Heineck and Anger, 2008; OECD, 2015). As far as measuring the non-cognitive skills, some difficulties persist because of the absence of a consistent set of metrics that can be used across studies and across countries (Lundberg, 2017). Most studies in Psychology and Economics utilize measures of non-cognitive abilities and personality traits collected via self-reported surveys. Some authors assert that such measures compared to the IQ test or grades, are less reliable and less precise (Lindovist and Vestman, 2011). At the same time, other authors (OECD, 2015) view such measures as legitimate and reliable measures. Noncognitive skills (traits) can be defined as "the relatively enduring patterns of thoughts, feelings and behaviors that reflect the tendency to respond in certain ways under certain circumstances" (Roberts, 2009, p. 140). This definition as well as a number of similar definitions suggests that non-cognitive measurements can be tested by assessing behavior on different projects (for example, completing a job, graduating from school) (OECD, 2015). Therefore, self-reported surveys asking about performance on tasks or any observed behavior can be considered as valid measures of non-cognitive skills (Almlund et al., 2011). The survey utilized in the paper utilized this type of a survey.

Data

The data for this research was collected via an on-line survey. To avoid reference bias in self-reported answers, the survey was conducted in a distinct group of individuals of an average age 30-35, a generational group with certain standards and reference points on which to base their answers. The survey was conducted in February of 2018 among MBA students and graduates of Kyiv School of Economics located in Kyiv, Ukraine. Thirty-five responses were utilized for the final analysis (29% response rate). All respondents hold management positions in companies.

The Survey included questions to measure the following factors (please see Appendix for the Survey questions which dealt with these factors): Family's role in cognitive skills development in childhood; Family's role in emotional skills development in childhood; Non-cognitive factor: locus of control; School quality (Bachelor level education); Ability (measured as grades at the Bachelor level); Health; Professionalism level.

A part of the Survey was a 4-questions *Locus of control* questionnaire with self-reported psychological scale as developed by Kovaleva (2012). Other factors were assessed by questions asking about perceived performance on tasks.

Empirical results

For this paper a number of regression equations were run with the "monthly net wages" factor as the dependent variable. STATA 12 was used for the statistical analysis.

Equation 1

$$\text{Net Monthly Wages} = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5$$

where:

The X1 variable included the measure of how well the family supported *cognitive development* of the person during the childhood period.

The X2 variable included the measure of how well the family supported *emotional development* of the person during the childhood period.

The X3 variable was the perceived personal assessment of an individual's quality of *health*.

The X4 variable included the *External Locus of Control* measure.

The X5 variable included the measure of perceived *professional level* of an individual in terms of its correspondence with the market requirements.

The results are given in Table 1:

	<i>Family's role in cognitive development</i>	<i>Family's role in emotional development</i>	<i>Professional level</i>	<i>External LOC</i>	<i>Health</i>
<i>F-Stat</i>	6.54				
<i>P value for F- Stat</i>	0.0003				
<i>R-Squared</i>	0.5298				
<i>Adj R-Squared</i>	0.4487				
b-Coef	-0.054	0.139	0.120	-0.1598	-0.129
<i>Sig of b</i>	0.07	0.000	0.009	0.009	0.029
N	35				

Tab. 1. Regression results for net monthly wages as the dependent variable and human capital factors (family's role in cognitive development, family's role in emotional development, professionalism, external locus of control, health) as the independent variables

As we can see from this relationship, one SD increase in the factor of Family's role in the person's emotional development as a child leads to 0.139 SD increase in this person's wages as an adult with high statistical significance at 0.001 level. In comparison, statistical significance of the factor of Family's role in the person's cognitive development as a child toward this person's wages as an adult is only at 0.07 level, and comprises 0.054 (with negative sign). As far as the factor of the External Locus of Control, – it is negatively associated with wages. One SD increase in this factor leads to 0.16 SD decrease in the wages of the respected individual with statistical significance is at the 0.01 level. Furthermore, one SD increase in the factor of *professional level* of an individual in terms of its correspondence with the market requirements leads to 0.12 SD increase in wages level (with stat significance at 0.01 level). Statistically significant factor of Health (significance at 0.05 level) changes wages at 0.13 SD (although with the negative sign). Overall, in the model 52.98 percent of variation in the Net Monthly Wages variable is explained by the variation in the independent variables.

Equation 2

$$\text{Net Monthly Wages} = b_1X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4$$

where:

The X1 variable included the measure of how well the family supported emotional development of the person during the childhood period.

The X2 variable included the External Locus of Control measure.

The X3 variable included the quality of Undergraduate education in terms of providing valuable labor market skills as perceived by the respondents.

The X4 variable measured ability and included the average grade in Undergraduate school.

The results are given in Table 2.

As we can see from this relationship, family's role in development of emotional skills in the person during their childhood years is instrumental toward increase of this person's wages as an adult. More specifically, one SD increase in this factor leads to 0.11SD increase in wages. The factor is also highly statistically significant. External Locus of Control factor lowers wages. One SD increase in this

factor leads to 0.15 SD decrease in wages (with statistical significance at 0.01 level). Relationship between the quality of Undergraduate education and wages is 0.06 (with a negative sign). This factor is statistically significant at 0.03 level. The Ability factor measured as average grades in Undergraduate school is not statistically significant. Overall, 50.69 percent of variation in the factor of wages is explained by these independent variables.

	<i>Family's role in emotional development</i>	<i>External locus of control</i>	<i>Educational quality</i>	<i>Ability</i>
<i>F-Stat</i>	7.45			
<i>P value for F- Stat</i>	0.0003			
<i>R-Squared</i>	0.5069			
<i>Adj R-Squared</i>	0.4389			
b-Coef	0.107	-0.151	-0.0599	
<i>Sig of b</i>	0.000	0.01	0.03	Not sig
N	34			

Tab. 2. Regression results for net monthly wages as the dependent variable and human capital factors (family's role in emotional development, external locus of control, educational quality, ability) as the independent variables

Equation 3

$$\text{Net Monthly Wages} = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4$$

where:

The X1 variable included the measure of how well the family supported emotional development of the person during the childhood period.

The X2 variable was the perceived personal assessment of an individual's quality of health.

The X3 variable included the quality of Undergraduate education in terms of providing labor market education and skills as perceived by the respondents.

The X4 variable included the External Locus of Control measure.

The results are given in Table 3.

	<i>Family's role in emotional development</i>	<i>Health</i>	<i>Educational quality</i>	<i>External Locus of control</i>
<i>F-Stat</i>	6.61			
<i>P value for F- Stat</i>	0.0007			
<i>R-Squared</i>	0.4768			
<i>Adj R-Squared</i>	0.4047			
b-Coef	0.113	-0.049	-0.057	-0.166
<i>Sig of b</i>	0.000	Not sig	0.059	0.008
N	34			

Tab. 3. Regression results for net monthly wages as the dependent variable and human capital factors (family's role in emotional development, health, educational quality, external locus of control) as the independent variables

As we can see from this relationship, the mentioned above independent factors are instrumental toward affecting the factor of Wages. More specifically, one SD increase in the factor of Family's role in Emotional development leads to 0.113 SD increase in this person's wages as an adult with high statistical significance. The factor of External Locus of Control is negatively associated with wages. One SD increase in this factor decreases wages by 0.17 SD (with statistical significance at 0.01 level). One SD increase in the factor of Quality of Undergraduate Education affects wages factor by 0.057 SD (with a negative sign). Statistical significance is 0.059. External Locus of Control lowers wages at the

level of 0.17 SD (significance at the 0.008 level). Overall, 47.68 percent of variation in the factor of Net Monthly Wages is explained by variation in the discussed above factors.

Discussion of results

These results on Ukraine are in line with the results from other countries. More specifically,

1. The paper demonstrates strong effect of the family development of emotional skills in childhood and the individual's income as an adult. The b-coefficient ranges from 0.107 to 0.139 and is statistically significant at 0.001 level. This evidence is in line with the previous research, which states that the development of emotional skills in childhood is strongly positively correlated with economic success in adulthood. A strong body of research suggests that when IQ of an individual is not changed, his/her well-developed non-cognitive (socio-emotional) skills lead to higher earnings and better life establishment (Cunha and Heckman, 2007; Cunha and Heckman, 2010). The widely cited Perry Preschool Program did not increase the IQ level of its participants, but raised their performance on a number of dimensions (Schweinhart et al., 2005). The same can be said about the Head Start program and other similar interventions. At the same time, the research described in the paper found that the effect of the family in development of cognitive skills was of a less importance. The b-coefficient is -0.05 (with statistical significance of 0.07).

2. The research described in the paper demonstrates that External Locus of Control negatively affects wages in all equations, and is statistically significant all the time. The level of this affect is quite high. The level of b-coefficient ranges from 0.151 to 0.166. With External Locus of Control an individual places responsibility for his life on others and does not exercise active initiative. This evidence is in line with the previous research in different countries.

3. The Quality of School (undergraduate level) also affects wages (although with the “-“ sign). The b-coefficient ranges from 0.057 to 0.06 (with significance of 0.03 and 0.059).

This evidence is in line with the described above research which demonstrates affect of school quality on future earnings via development of skills and qualities required by the labor market. At the same time, the “Ability” variable as measured by grades was not found to be significant, while the level of professionalism affects wages by 12% with statistical significance at 0.001.

4. The paper demonstrates affect of the Health factor on individual earnings. The b-coefficient ranges from 0.129 to 0.049 (although in the second equation it was not significant.)

Implication for national policy and Human Resource Management

Considering high importance of socio-emotional skills developed in childhood for labor market success of adults, it is advisable for national policy makers to raise this issue on the national level. Help should be provided to families via such resources as additional funding for counseling, family centers, parent education, lectures, conferences, family-building activities. All of these can help strengthen families and can increase parent awareness of practical steps toward development of emotional skills of their children. This also can be helped by increasing preschools and schools' funding to activities associated with this area. Special games, events which help develop emotional awareness may be especially helpful in preschools. Student counseling, communication classes, team-building activities may be instrumental in increasing socio-emotional skills of grade students.

This paper raises the importance of well-developed emotional skills for labor market success (wages). In terms of Human Resource Management, it may be suggested that specific trainings in this area, individual coaching will be instrumental in increasing employee performance and effectiveness. This will lead to increase in employee wages. Thus, both parties will win: organization will get more productive and effective employees and employees will be better financially rewarded based on their performance.

Furthermore, evidence is provided in the paper that External Locus of Control significantly lowers wages. Lowering wages is the consequence of lowering the quality of performance. Organizations waste valuable resources by allowing employees to continue having high level of external LOC. In such a case employees do not exercise personal initiative but rely on somebody else to make decisions. Consequently, human resource managers are advised to conduct company trainings or individual coaching to increase Internal LOC of employees. This also can be achieved by job enrichment and job rotation.

Conclusion

This paper makes several contributions to the literature. First, it places individual earnings in an extended human capital model and describes the pattern of returns to a variety of HC skills. Second, the paper describes how returns go together in specific environment of Ukraine which is characterized by reforms in the environment of high corruption level.

To sum up, the results of the analysis reveal that non-cognitive/emotional skills developed in childhood are important positive predictors of earnings. Another (negative) predictor of earnings is the non-cognitive factor of the External Locus of Control. In spite of distinguishing features of Ukraine, these factors influence earnings comparably to the effect of these factors in other countries. This paper contributes to the growing literature on importance of non-cognitive skills in labor market returns by introducing the set of factors, which, when utilized, are instrumental in affecting individual income.

Appendix

Selected Survey Questions

1. What grade would you give your Undergraduate College for preparing you for the labor market?
2. To what extent do you agree with the following statement:
"My childhood can be characterized by stable, loving and reliable environment where I received necessary support and encouragement to develop my cognitive abilities."
3. To what extent do you agree with the following statement:
"My childhood can be characterized by stable, loving and reliable environment where I received necessary support and encouragement to develop my emotional skills."
4. On a scale from 1 to 10, what was your average grade at the university/institute?
5. On a scale from 1 to 10, how would you rank your health?
6. To what extent do you agree with the following statement:
"I can say that in my circle of relationships (both – at work and outside of work) there are many good and successful people that I identify with."
7. To what extent do you agree with the following statement:
"If I work hard, I will succeed."
8. To what extent do you agree with the following statement:
"In my life, I am my own boss (how my life goes depends on me)."
9. To what extent do you agree with the following statement:
"Whether at work or in my private life: what I do is mainly determined by others."
10. To what extent do you agree with the following statement:
"Fate often gets in the way of my plans."
11. How would you rank yourself in terms of professional knowledge and skills required to succeed in your career?

References:

1. Almlund, M., Duckworth, A., Heckman, J., & Kautz, T. (2011). Personality psychology and economics. *Working paper No. 16822*. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
2. Anger, S. and Heineck, G. (2010). Cognitive abilities and earnings-first evidence for Germany. *Applied Economics Letters*, Vol. 17, No.7, pp. 699-702.
3. Barth, E., Davis, J., & Freeman, R. (2016). Augmenting the human capital earning equation with measures of where people work. *Working Paper No. 22512*. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
4. Becker, G. (1964). *Human Capital*. National Bureau of Economic Research, New York, NY.
5. Black, S., Devereux, P., & Salvanes, K. (2007). From the cradle to the labor market? The effect of birth weights on adult outcomes. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 122, pp. 409-439.
6. Bleakley, H. (2010). Health, human capital and development. *Annual Review of Economics*, Vol. 2, pp. 283-310.
7. Borghans, L., Duckworth, A., Heckman, J., & ter Weel, B. (2008). The Economics and psychology of personality traits. *Journal of Human Resources*, Vol. 43, No.4, pp. 972-1059.
8. Bowles, S., Gintis, H., & Osborne, M. (2001). The determinants of earnings: a behavioral approach. *Journal of Economic Literature*, Vol. 39, No.4, pp. 1137-1176.
9. Braakmann, N. (2009). The role of psychological traits for the gender gap in full-time employment and wages: evidence from Germany. *SOEP papers on Multidisciplinary Panel Data Research*, No. 162.
10. Buchmann, C. (2002). Measuring family background in international studies of education: Conceptual issues

- and methodological challenges. In A. Porter & A. Gamoran (Eds.), *Methodological Advances in Cross-National Surveys of Educational Achievement* (pp. 150-197), Washington, DC: National Academy Press.
11. Carneiro, P., & Heckman, J. (2003). Human capital policy. In J.J. Heckman, A. B. Krueger, B. and M. Friedman (Eds.), *Inequality in America: What Role for Human Capital Policies?* Cambridge, MA: MIT Press.
 12. Chetty, R., Friedman, J., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D., & Yagan, D. (2011). How does your kindergarten classroom affect your earnings? Evidence from project STAR. *Quarterly Journal of Economics* Vol. 126, No. 4, pp. 1593-1660.
 13. Cobb-Clark, D., & Schurer, B. (2011). The stability of big five personality traits. *IZA Discussion Paper Series. Paper No. 5943*.
 14. Cobb-Clark, Deborah, Marco Caliendo & Arne Uhlenhorff. (2015). Locus of control and job search strategies. *Review of Economics and Statistics*, 97, no. 1, pp. 88-103.
 15. Cobb-Clark, Deborah. (2015). Locus of control and the labor market. *IZA Journal of Labor Economics*.
 16. Cohen, D., & Soto, M. (2007). Growth and human capital: Good data, good results. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76.
 17. Costa, P., & McCrae, R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Difference*, 13(6), 653-665.
 18. Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review*, 97(2), 31-47.
 19. Cunha, F., & Heckman, J. (2008). Formulating, identifying and estimating the technology of cognitive and noncognitive skills formation. *The Journal of Human Resources*, 43(4), 738-782.
 20. Cunha, F., & Heckman, J. (2010). Investing in our young people. *Discussion Paper Series. IZA No 5050*.
 21. Cutler, D., & Leras-Muney, A. (2010). Understanding differences in health behaviors by education. *Journal of Health Economics*, 29, pp. 1-28.
 22. Dahl, R. E. (2004). Adolescent brain development: A period of vulnerabilities and opportunities. In *Annals of the New York Academy of Sciences*, Ed. Ronald. E. Dahl and Linda P. Spear, 1-22. New York: New York Academy of Sciences.
 23. Denissen, J., Bleidorn, W., Hennecke, M., et al. (2018). Uncovering the power of personality to shape income. *Psychological Science*, 29 (1), 3-13.
 24. Denissen, J., Bleidorn, W., Hennecke, M., et al. (2018). Uncovering the power of personality to shape income. *Psychological Science*, 29 (1). Supplemental Material. Retrieved from: http://journals.sagepub.com/doi/suppl/10.1177/0956797617724435/suppl_file/DenissenRevSupplementalMaterial.pdf on Feb 4, 2018.
 25. Drago, F. (2008). Self-Esteem and Earnings. *IZA Discussion Paper*, 3577.
 26. Fehr, E., & Gächter, S. (2000). Fairness and retaliation: The economics of reciprocity. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 159-181.
 27. Fletcher, J. (2012). The effects of personality traits on adult labor market outcomes: Evidence from siblings. *IZA Discussion paper series. IZA DP No. 6391*. February 2012.
 28. Flossmann, A., Piatek, R., & Wichert, L. (2007). Going beyond returns to education: The role of noncognitive skills on wages in Germany. *Paper presented at the European Meeting of the Econometric Society*, Budapest, August 2007.
 29. Goldin, C. (2016). Human Capital. In: Diebolt, C., & Hauptert, M. (Eds). *Handbook of cliometrics*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 55-86.
 30. Gottschalk, P. (2005). Can work alter welfare recipients' beliefs? *Journal of Policy Analysis and Management*, 24(3), 485-498.
 31. Hanushek, E. (1997). Assessing the effects of school resources on student performance: An update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141-164.
 32. Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling labor force quality and the growth of nations. *The American Economic Review*, 90(5), 1184-1208.
 33. Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
 34. Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2012). Schooling, educational achievement and Latin American growth puzzle. *Journal of Development Economics*, 99(2), 497-512.
 35. Hanushek, E., Schwerdt, G., Wiederhold, Simon, & Woessmann, L. (2015). Returns to skills around the world: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, 7, 103-130.
 36. Hanushek, E., Ruhose, J., & Woessmann, L. (2017a). Economic gains from educational reforms by US States. *Journal of Human Capital*, 11(4), 447-486.
 37. Hanushek, E., Schwerdt, G., Wiederhold, S., & Woessmann, L. (2017b). Coping with change: International differences in return to skills. *Economic Letters*, 153, 15-19.

38. Hanushek, E. (2017c). For long-term economic development, only skills matter. *IZA World of Labor* 2017: 343. doi: 10.15185/izawol.343.
39. Heckman, J. (2000). Policies to foster human capital. *Research in Economics*, 54, 3-56.
40. Heckman, J. (2007). Economics, technology and neuroscience of human capability formation. *PNAS* 2007 August, 104 (33), 13250-13255. Retrieved from <http://www.pnas.org/content/104/33/13250> on Jan 27, 2018.
41. Heckman, J., & Masterov, D. (2007). The productivity argument for investing in young children. *Review of Agricultural Economics*.
42. Heckman, J., Stixrud, J., & Urzua, S. (2006). The effect of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior. *NBER Working Paper* 12006.
43. Heckman, J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labor Economics* 19 (4), 451-464. Adam Smith Lecture.
44. Heineck, G., & Anger, S. (2008). The returns to cognitive abilities and personality traits in Germany. DIW Berlin German Institute for Economic Research. *Discussion paper* 836.
45. Hogan, J., & Holland, B. (2003). Using theory to evaluate personality and job-performance Relations: A socioanalytic perspective. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 100-112.
46. Hopkins, K., & Bracht, G. (1975). Ten-year stability of verbal and nonverbal IQ scores. *American Educational Research Journal*, 12(4), 469-477.
47. Ittner, C. D. (2008). Does measuring intangibles for management purposes improve performance? A review of the evidence. *Accounting, Organizations, and Society*, 38, pp. 261-272.
48. John, O. (2000). *The big five personality test*.
49. Judge, T., & Hurst, C. (2007). Capitalizing on one's advantages: role of core self-evaluations. *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1212-1227.
50. Judge, T., Livingston, B., & Hurst, C. (2012). Do nice guys – and gals – really finish last? The joint effects of sex and agreeableness on income. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102.
51. Kautz, T., Heckman, J., Diris, R., ter Weel, B., & Borghans, L. (2015). Fostering and measuring skills: Improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success. *OECD*.
52. Keller, T. (2010). Self-confidence and earnings inequalities: A test on Hungarian data. *Czech Sociological Review*, 46(3), 401-425.
53. Kovaleva, A. (2012). Construction and validation of a short scale for the assessment of locus of control. *Dissertation*. GESIS-Schriftenreihe. Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. June 2012.
54. Krassel, K., & Sorensen, K. (2015). Childhood and early labor market life – Cognitive and non-cognitive skills and their return to labor market outcomes. *KORA*, The Danish Institute for Local and regional Government Research. June 12, 2015.
55. Krueger, A. B., & Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom? *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136.
56. Lindqvist, E., & Vestman, R. (2011). The labor market returns to cognitive and noncognitive ability: Evidence from the Swedish enlistment. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3, 101-128.
57. Linz, S., & Semykina, A. (2005). Gender differences in personality and earnings: Evidence from Russia. *William Davidson Institute Working Paper Number* 791. April 2005.
58. Lundberg, S. (2017). Noncognitive skills and human capital. *NBER*. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c13701> on Jan 29, 2018.
59. Montenegro, C. E., & Patrinos, H. A. (2014). Comparable estimates of returns to schooling around the world. *Policy Research Working Paper* 7020. World Bank, Washington, DC.
60. Mueller, G., & Plug, E. (2006). Estimating the effect of personality on male and female earnings. *Industrial and Labor Relations Review*, 60(1), 3-22.
61. Nandi, A., & Nicoletti, C. (2014). Explaining personality pay gaps in the UK. *Applied Economics*, 46 (26), 3131-3150. DOI: 10.1080/00036846.2014.922670.
62. Nyhus, E., & Pons, E. (2005). The effects of personality on earnings. *Journal of Economic Psychology*, 26, 363-384.
63. Osborne-Groves, M. (2005). How important is your personality? Labor market return to personality for women in the US and UK. *Journal of Economic Psychology*, 26(6), 827-841.
64. Pritchett, L. (2006). Does learning to add up add up? The returns to schooling in aggregate data. In: Hanushek, Welch, Finis (Eds.), *Handbook of the Economics of Education*. North Holland, Amsterdam, pp. 635-695.
65. Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. (2004). Returns to investment in education: further update. *Education Economics*, 12(2), 11-134.
66. Rivera, B., & Currais, L., (2004). Public health capital and productivity in the Spanish regions: A dynamic

panel data model, *World Development*, 32, 871-885.

67. Roberts, B., Kuncel, N., Shiner, R., Caspi, A., & Goldberg, L. (2007). The power of personality: The comparative validity of personality traits, socioeconomic status, and cognitive ability for predicting important life outcomes. *Perspectives on Psychological Science*, 2(4), 313-345.

68. Rotter, J. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, vol. 80; reprinted in *Applications of a Social Learning Theory of Personality*, Rotter et al. (eds.) 1972 (New York: Holt, Reinhart and Winston, Inc), pp. 260-295.

69. Schweinhart, L. J., Montie, J., Xiang, Z., Barnett, S., Belfield, C., & Nores, M. (2005). Lifetime effects: The High/Scope Perry Preschool study through age 40. Ypsilanti, MI: High/Scope Press.

70. Schultz, T. (1971). *Investment in human capital*. New York: NY: The Free Press.

71. Semykina, A., & Linz, S. J. (2007). Gender differences in personality and earnings: Evidence from Russia. *Journal of Economic Psychology*, 28(3), 387-410.

72. Smith, W., Ikoma, S., & Baker, D. (2016). Education, health and labor force supply: Broadening human capital for national development in Malawi. *Cogent Education*, Vol. 3 (1), pp. 1-14.

73. Thiel, H., & Thomsen, S. (2011). Noncognitive skills in economics: Models, measurement and empirical evidence. *ZEW Discussion Paper No. 09-076*. Center for European Economic Research.

74. Vinikainen, J., Kokko, K., Pulkkinen, L., et al. (2010). Personality and labor market income: Evidence from longitudinal data. *Labor Economics*, 24, 201-220. doi:10.1111/j.1467-9914.2010.00477.x.

75. Weil, D. (2007). Accounting for the effect of health on economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 122, pp. 1265-1306.

Верхогляд О. О.

Багатовимірний показник людського капіталу та заробітна плата в Україні: інформація для консультацій з питань національної політики з трудових ресурсів та організаційного управління персоналом

Для підвищення ефективності управління людськими ресурсами, а також для рекомендацій національної політики з трудових ресурсів, важливо оцінити, як впливають фактори людського капіталу, крім кількості навчальних років, які має людина, на заробітну плату, а також порівняти фінансову віддачу на такі фактори у різних країнах. Проте, дослідження цього питання не є повним через відсутність даних. Як наслідок, існує обмежене розуміння про те, як ринки трудових ресурсів в різних країнах оплачують розширені можливості людського капіталу. Ця стаття вносить вклад в скарбничку існуючих досліджень, вивчаючи зв'язок між багатовимірним показником людського капіталу та заробітною платою в Україні. Вона демонструє важливий ефект розвитку емоційних навичок у дитинстві та доходами вже дорослої людини. Стаття також показує, що зовнішня траєкторія контролю суттєво негативно впливає на заробітну плату. Крім того, надаються докази того, що якість освіти та індивідуальне здоров'я також впливають на заробітну плату. Це дослідження робить внесок до літератури щодо важливості некогнітивних навичок на ринку праці.

Ключові слова: людський капітал, некогнітивні навички, ринок праці, Україна, управління людськими ресурсами.

Authors

Ihor K. Bystriakov – Doctor of Science in Economics, Professor, Public Institution «Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine»

Glib S. Buriak – Doctor of Philosophy in Economics, Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”

Joseph J. Jacobsen – Doctor of Philosophy, Professor, Concordia University Wisconsin (USA)

Dmytro V. Klynovyi – Doctor of Philosophy in Economics, Leading Researcher, Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”

Valentyna M. Kolmakova – Doctor of Philosophy in Economics, Senior Researcher, Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”

Iryna V. Patoka – Doctor of Philosophy in Economics, Senior Researcher, Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine”

Oleksandr O. Romanovskyi – Doctor of Science in Economics, Doctor of Science in Pedagogy/Education, Professor, Rector, Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”

Larysa V. Strashynska – Doctor of Science in Economics, Professor, National University of Food Technologies

Olga O. Verkhohlyad – Doctor of Philosophy, Professor, Private Higher Educational Establishment-Institute “Ukrainian-American Concordia University”

Автори

Бистряков І. К. – доктор економічних наук, професор, Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

Буряк Г. С. – кандидат економічних наук, Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія»

Якобсен Дж. Дж. – доктор філософії, професор, Університет Конкордія Вісконсин (США)

Клиновий Д. В. – кандидат економічних наук, провідний науковий співробітник, Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

Колмакова В. М. – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

Патока І. В. – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

Романовський О. О. – доктор економічних наук, доктор педагогічних наук, професор, ректор, Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія»

Страшинська Л. В. – доктор економічних наук, професор, Національний університет харчових технологій

Верхогляд О. О. – доктор філософії, професор, Приватний вищий навчальний заклад-інститут «Українсько-американський університет Конкордія»

**BUSINESS, ECONOMICS, SUSTAINABILITY, LEADERSHIP AND
INNOVATIONS**
**БІЗНЕС, ЕКОНОМІКА, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ЛІДЕРСТВО ТА
ІННОВАЦІЇ**

**SCIENTIFIC JOURNAL
НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ**

№ 2/2019

All rights reserved.

Authors of published materials are fully responsible for preciseness of published facts and data, quotations, proper and geographical names and other data. The authors' opinions may not coincide with the position of the Editorial Board. Any reproduction or translation is only permitted with the author's and the publisher's consent.

Усі права застережені.

За достовірність фактичних даних, цитат, власних імен, географічних назв тощо відповідають автори публікації. Думки авторів можуть не збігатися з позицією редколегії. Передруки і переклади дозволяються лише за згоди автора та видавця.

Дизайн обкладинки: Університет Конкордія, Інк. (США)
Cover design: Concordia University, Inc. (USA)

Підписано до друку _____ Формат 60x84/8
Папір офсетний. Гарнітура Таймс.
Ум. Друк. Арк. 9,8. Обл.-вид. арк. ____
Наклад 200 прим. Зам № ____
Відруковано з оригіналів у друкарні _____

