

2. Кухар, Р. Б. Економетрія [Текст] / Р. Б. Кухар, О. І. Єлейко, О. І. Степанюк. — Львів: ЛНУВМтаБТ імені С. З. Гжицького, 2009. — 60 с.
3. Пономаренко, К. А. Основи економічної кібернетики [Текст] / К. А. Пономаренко. — К.: КНТЕУ, 2002. — 432 с.
4. McConnell, C. Macroeconomics [Text] / Campbell McConnell, Stanley Brue, Sean Flynn. — Ed. 19. — McGraw-Hill Higher Education, 2011. — 528 p.
5. Hritonenko, N. Mathematical Modeling in Economics, Ecology and the Environment [Text] / N. Hritonenko, Y. Yatsenko // Springer Optimization and Its Applications. — Springer US, 2013. — Vol. 88. — 296 p. doi:10.1007/978-1-4614-9311-2
6. Blyth, W. The Economics of Transition in the Power Sector [Text] / W. Blyth // IEA Energy Papers. — Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2010. — 34 p. doi:10.1787/5kmh3njfk8vf-en
7. Сухоруков, А. І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України [Текст]: монографія / А. І. Сухоруков, Ю. М. Харазішвілі. — К.: НІСД, 2012. — 368 с.
8. Петров, А. А. Опыт математического моделирования экономики [Текст] / А. А. Петров, И. Г. Поспелов, А. А. Шанин. — М., 1996. — 544 с.
9. Ayres, R. U. The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity [Text] / Robert Ayres, Benjamin Warr. — Edward Elgar Publish, 2010. — 393 p.
10. Kümmel, R. Growth Dynamics of the Energy Dependent Economy [Text] / Reiner Kümmel. — Hain, 1980. — 128 p.
11. Гайдучок, О. Системне прогнозування двохсекторної економіки [Текст]: зб. наук. пр. / О. Гайдучок // Економіка:

проблеми науки і практики. — ДНУ, 2007. — Вип. 230, Том II. — С. 495–510.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕКТОРА ЭНЕРГОЗАВИСИМОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрено двухсекторную экономику с выделением энергетического сектора. С помощью системного подхода описаны основные макроэкономические показатели — мощности секторов, капитала, цены продукта, цен газа, нефти, угля, заработной платы. Записано производственные функции, которые используются в двухсекторной экономике. Построено системную модель экономики как нелинейную систему дифференциальных уравнений для основных макроэкономических показателей энергетической экономики.

Ключевые слова: системный анализ, энергетическая экономика, двухсекторная экономика, производственная функция.

Гайдучок Елена Васильевна, кандидат экономических наук, доцент, кафедра прикладной математики, Национальный университет «Львівська політехніка», Украина, e-mail: okgaid@gmail.com.

Гайдучок Елена Васильевна, кандидат экономических наук, доцент, кафедра прикладной математики, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Gaiduchok Olena, Lviv Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: okgaid@gmail.com

УДК 007.5:004.9

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.41614

Хапов Д. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

В статье рассмотрена методология системы оценивания влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории, развитие экономики государства, социально-экономических систем, с применением различных интегральных показателей, использованием экспертного оценивания. Представлено ранжирование стран по обобщенным интегральным характеристикам. Описана информационная технология интегральной оценки, с описанием базы данных статистической информации и алгоритма расчета.

Ключевые слова: социально-экономические факторы, природно-климатические условия, устойчивое развитие территории, интегральные показатели.

1. Введение

Природно-климатические факторы (ПКФ) играют важную роль в жизни общества и государства, а их игнорирование представляет особую опасность для сельского, водного и рекреационного хозяйства, транспортной и энергетической систем, строительства, коммунального хозяйства и промышленности. Так как ПКФ являются одними из важных средообразующих факторов, необ-

ходим их учет, как во всем мире, так и в Украине в частности, потому что изменения на фоне сложной экологической ситуации в Украине могут вызвать серьезные социально-экономические проблемы, как для жизнедеятельности человека, так и для функционирования социально-экономических и производственных систем [1–3].

Природно-климатические факторы оказывают серьезное влияние на важнейшие социально-экономические

показатели, характеризующие состояние государства, региона и других социально-экономических систем. На парирование негативного влияния ПКФ в Украине уходит до 30–35 % валового внутреннего продукта [4]. ПКФ не учитываются при расчете практически ни одного из индексов, принятых в мировой практике ранжирования, и рассчитываемых рейтинговыми агентствами.

Устойчивое развитие и эффективное функционирование экономики территории актуализирует необходимость учета и динамики влияния ПКФ, как в размерах национального масштаба, так и для задач регионального характера. Использование природно-климатической информации целесообразно в процессе развития, планирования, проектирования, эксплуатации сельскохозяйственных, промышленных, транспортных, строительных организаций и предприятий, для разработки адаптационных мер, как на уровне страны, так и на уровне регионов. Развитие регионов в значительной степени коррелирует с природно-климатическими факторами и другими природными ресурсами [5, 6].

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

Методологической и теоретической основой данного исследования послужили труды ведущих отечественных и зарубежных ученых: Дмитренко В. П., Паршева А. П., Шурды К. Э., Сеницина В. М., Глушкова В. М., Скурихина В. И., Стогния А. А., Морозова А. А., Тимофеева Б. Б., Згуровского М. З., Петрова Э. Г., Павлова А. А. и др.

В результате исследований длительной истории человечества было установлено, что ПКФ оказывают существенное воздействие на производственно-хозяйственную деятельность предприятий, экономическое развитие стран и социально-экономических систем. С одной стороны, влияние ПКФ может быть усилено, ослаблено или даже блокировано в зависимости от таких социально-экономических мероприятий и факторов как единение или разобщенность в стране; социальная напряженность в общественной жизни; расслоение, конфликтность или бесконфликтность общества; менталитет, рост бедности или благосостояния; активная позиция государства в экономической и социальной жизни страны. С другой стороны, активная деятельность государственных органов власти по повышению качества жизни населения, снижение напряженности социальной обстановки, высокий уровень счастья, развития, ВВП, бесконфликтность и отсутствие расслоения общества могут снизить воздействие негативных воздействий ПКФ на экономико-производственную деятельность территории.

На территории Украины, с ее континентальным климатом, ПКФ оказывают большее негативное влияние, чем в большинстве стран западной Европы, что по характеристикам сходно с северными странами, такими как Швеция, Норвегия и Финляндия. Следует отметить и существенное различие ПКФ внутри нашей страны, что отражается на инвестиционной привлекательности регионов, при этом это влияние различное и в отраслевой структуре. Негативное влияние ПКФ приводит к увеличению себестоимости продукции и периода окупаемости объектов хозяйствования, а следственно к уменьшению

инвестиционной привлекательности предприятий [4].

В связи с вышеизложенным, актуальным является исследование влияния экологических и природно-климатических факторов при определении инвестиционной привлекательности и устойчивости развития региона.

3. Объект, цель и задачи исследования

Объект исследования – процесс оценивания влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории, развитие экономики государства, социально-экономических систем.

Целью проведенного исследования является разработка методологии системы оценки влияния природно-климатических факторов и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории, развитие экономики государства, социально-экономических систем, с применением различных интегральных показателей, использованием экспертного оценивания.

В конечном итоге, для оценки влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на функционирование социально-экономических систем разработана информационная система расчета интегральных показателей развития территорий.

Для достижения поставленной цели целесообразно решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать существующие методы (рейтинговые оценки) с использованием интегральных показателей;
- проанализировать минимально необходимый набор критериев-индексов, характеризующий различные варианты решений для ранжирования территорий по уровню влияния ПКФ;
- с помощью экспертного метода определить весовые коэффициенты оценки уровня значимости для каждого места ранжированного ряда;
- представить визуализацию оценки влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на функционирование социально-экономических систем в виде информационной технологии.

4. Материалы и методы исследований оценки влияния природно-климатических факторов и социально-экономических мероприятий

Для решения поставленной задачи могут быть использованы различные индексы (интегральные показатели), рассчитываемые международными рейтинговыми агентствами. Очевидно, что нельзя говорить об абсолютной достоверности оценок в виду их субъективности при формировании показателей индексов.

В настоящее время международные рейтинговые агентства для оценивания различных государств используют следующие рейтинги [7, 8]: всемирный индекс благотворительности, всемирный индекс свободы прессы, всемирный индекс счастья, глобальный индекс миролюбия, индекс восприятия коррупции, индекс конкурентоспособности отрасли информационных технологий в странах мира, индекс развития Интернета в странах мира, индекс развития информационно-коммуникационных

технологий, индекс развития человеческого потенциала, индекс торговли и развития, качество государственного управления, рейтинг развития инноваций в странах мира, рейтинг стран мира по уровню валового внутреннего продукта на душу населения, рейтинг стран мира по уровню защиты прав собственности, рейтинг стран мира по уровню качества жизни, рейтинг стран мира по уровню качества смерти, рейтинг стран мира по уровню недееспособности, рейтинг стран мира по уровню образования, рейтинг стран мира по уровню продолжительности жизни, рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup, рейтинг стран мира по уровню условий ведения бизнеса, рейтинг стран мира по уровню устойчивости общества и др.

Из данного многочисленного перечня рейтингов необходимо выбрать такой, что позволял бы сформировать минимально необходимый набор критериев-индексов, характеризующий различные варианты решений. Это достаточно сложная слабоформализованная задача, требующая задействования методологии экспертного оценивания [7].

В результате проведенного анализа и синтеза имеющейся информации, выделены наиболее распространенные индексные показатели:

1. Всемирный индекс счастья (The Happy Planet Index). Комбинированный показатель, который измеряет достижения стран мира и отдельных регионов с точки зрения их способности обеспечить своим жителям счастливую жизнь [9].

2. Индекс человеческого развития (Human Development Index) в странах и регионах мира. Ежегодно рассчитывается экспертами Программы развития Организации Объединенных Наций совместно с группой независимых международных экспертов [10].

3. Рейтинг стран мира по уровню валового внутреннего продукта на душу населения. В сочетании с другими показателями ВВП используется для характеристики различных аспектов экономического процесса, а также для анализа колебаний в экономической конъюнктуре [11].

4. Рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup (The World's Happiest Countries). Исследование базируется не на экономических индексах и других косвенных показателях, а на социологических опросах [12].

5. Качество государственного управления (Governance Matters). Глобальное исследование, сопровождающий его рейтинг стран мира по показателю качества и эффективности государственного управления рассчитывается по методике Всемирного банка (The World Bank) [11].

6. Индекс устойчивости общества (The Sustainable Society Index). Комбинированный показатель, который оценивает достижения стран мира и отдельных регионов с точки зрения устойчивости общественного развития. Рассчитан по методике Фонда устойчивого общества (Sustainable Society Foundation) [13].

7. Индекс восприятия коррупции (The Corruption Perceptions Index). В рамках индекса коррупция определяется как любые злоупотребления служебным положением в целях личной выгоды [14].

8. Рейтинг миролюбия стран мира (Global Peace Index). Комплексный показатель, который характеризует миролюбие стран мира, измеряя уровень насилия внутри государства и уровень агрессивности его внешней

политики [15].

5. Результаты исследования системы оценки влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории с применением интегральных показателей и экспертного оценивания

В качестве обобщающих интегральных характеристик экспертами было предложено использовать следующие интегральные показатели:

$$K_{и_1} = 0.35K_1 + 0.15K_2 + 0.15K_3 + 0.35K_4, \quad (1)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – всемирный индекс счастья; K_3 – рейтинг миролюбия стран мира; K_4 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения;

$$K_{и_2} = 0.4K_1 + 0.2K_2 + 0.4K_3, \quad (2)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – всемирный индекс счастья; K_3 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения;

$$K_{и_3} = 0.4K_1 + 0.4K_2 + 0.2K_3, \quad (3)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения; K_3 – рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup;

$$K_{и_4} = 0.35K_1 + 0.35K_2 + 0.15K_3 + 0.15K_4, \quad (4)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения; K_3 – рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup; K_4 – качество государственного управления;

$$K_{и_5} = 0.35K_1 + 0.35K_2 + 0.15K_3 + 0.15K_4, \quad (5)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения; K_3 – рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup; K_4 – индекс устойчивости общества;

$$K_{и_6} = 0.35K_1 + 0.35K_2 + 0.15K_3 + 0.15K_4, \quad (6)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения; K_3 – рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup; K_4 – индекс восприятия коррупции;

$$K_{и_7} = 0.3K_1 + 0.3K_2 + 0.1K_3 + 0.1K_4 + 0.1K_5 + 0.1K_6, \quad (7)$$

где K_1 – индекс человеческого развития; K_2 – уровень валового внутреннего продукта на душу населения; K_3 – рейтинг стран мира по уровню счастья по версии Gallup; K_4 – качество государственного управления; K_5 – индекс устойчивости общества; K_6 – индекс восприятия коррупции.

Учитывая, что все показатели (индексы), на основании которых определяются интегральные показатели $K_{\text{и}}$, измеряются в разных единицах и диапазонах, они нормируются таким образом, чтобы их значения находились в диапазоне [0,1]:

$$K_i^{\circ} = \frac{K_i - K_{\min}}{K_{\max} - K_{\min}}, \tag{8}$$

или

$$K_i^{\circ} = \frac{K_i - K_{\max}}{K_{\min} - K_{\max}}, \tag{9}$$

где K_1 – нормированное значение индекса; K_i – текущее значение индекса; K_{\min} – минимальное значение индекса; K_{\max} – максимальное значение индекса.

В этом случае наилучшие значения указанных показателей отвечают числовым величинам, близким к нулю, а наилучшие – приближаются к единице.

6. Обсуждение результатов выбора общего перечня критериев-индексов для ранжирования стран по обобщенным интегральным характеристикам

Для структуризации показателей общий перечень критериев-индексов разбит на классы. После проведения расчетов интегральных показателей проведено ранжирование стран по обобщенным интегральным характеристикам.

Получены 7 вариантов ранжирования объектов (стран) по вышеотмеченным показателям (индексам). Данный ранжированный ряд показывает уровень последствий от ПКФ в зависимости от уровня социально-экономической политики страны.

Экспертным путем определены весовые коэффициенты оценки уровня значимости для каждого места ранжированного ряда:
 – с 1 по 15 [0,85÷0,99] с шагом 0,01;
 – с 16 по 100 [1,0÷2,0] с шагом 0,0119;
 – с 101 по 150 [2,02÷3,0] с шагом 0,02.

Весовой коэффициент K_B для оценки уровня значимости места в ранжированном ряду определяет уровень последствий воздействия ПКФ в зависимости от характера и качества социально-экономической политики страны. Диапазон значений $K_B = [0,85 \div 3,0]$. Чем ниже K_B , тем меньше негативных последствий от ПКФ и тем более эффективная социально-экономическая политика страны, т. е. выше уровень ВВП, более высок уровень человеческого развития, выше индекс счастья, качества государственного управления и т. п.

В странах, располагаемых с 1 по 15 место в ранжированном ряду, условия жизни, социально-экономическая политика страны в определенной степени

блокируют негативные последствия от воздействия ПКФ. Для них $K_B < 1.0$.

Интерес вызывают страны с недостаточно комфортными природно-климатическими показателями: Россия, Украина, страны Северной Европы (Норвегия, Дания, Швеция, Финляндия), Канада. Украина занимает места с 72 по 88, Россия с 55 по 87, остальные входят в число первых 15.

Для оценки влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на функционирование социально-экономических систем разработана информационная технология, которая снабжена базой данных, где содержится необходимая статистическая информация [8–15] и алгоритмы расчета интегральных показателей.

Данный программный продукт разработан на основе технологии AMP (Apache MySQL PHP) + HTML, что делает его соответствующим стандартам и одинаково отображаемым во всех браузерах. В качестве сервера выбран набор дистрибутивов и программная оболочка DENWER, в комплект которой входят сервер Apache, php-интерпретатор и СУБД MySQL.

Результаты ранжирования показали, что во всех интегральных показателях ведущие места занимают такие северные страны, как Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания (рис. 1).

Украина в представленном интегральном рейтинге заняла 76, 88, 72, 79, 77, 78 и 79 места соответственно. Таким образом, влияние негативных природно-климатических условий усиливается за счет воздействия отмеченных факторов. В среднем, величина такого воздействия, коэффициент K_B составляет 1.74. Например, в Норвегии, стране со схожими природно-климатическими условиями, условия жизни, социально-экономическая политика страны в определенной степени блокируют негативные последствия от воздействия природно-климатических условий (коэффициент K_B для Норвегии составляет 0.85).

№	Страна	Значение	Вес (K_B)
1	 Норвегия	0.86356045678	0.85
2	 Швейцария	0.786987283308	0.86
3	 Австралия	0.719640568817	0.87
4	 Швеция	0.703732940822	0.88
5	 Дания	0.697923090448	0.89
6	 Япония	0.694597693078	0.9
7	 Канада	0.692329964603	0.91
8	Ирландия	0.689276845747	0.92
9	 Австрия	0.688490518403	0.93
10	 Германия	0.685244868901	0.94
11	Новая Зеландия	0.682681410453	0.95
12	 Нидерланды	0.67875652819	0.96
13	Катар	0.675151433175	0.97
14	Исландия	0.669502621541	0.98
15	 Финляндия	0.667665607236	0.99

Рис. 1. Экранная форма расчета интегральных показателей

7. Выводы

В результате проведенных исследований:

1. Представлена методология системы оценивания влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории, развитие экономики государства, социально-экономических систем, с применением различных интегральных показателей, использованием экспертного оценивания.

2. При помощи экспертных методов выбран минимально необходимый набор критериев-индексов, характеризующий различные варианты решений для ранжирования территорий, а также определены весовые коэффициенты оценки уровня значимости влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на производственно-хозяйственную деятельность территории. В результате проведенных исследований были рассчитаны средние значения соответствующих коэффициентов для вышеупомянутых стран: Норвегия – $K_B=0.85$, Швеция – $K_B=0.89$, Дания – $K_B=0.9$, Финляндия и Канада – $K_B=0.94$, Россия – $K_B=1.57$, Норвегия – $K_B=1.74$.

3. На основе разработанной информационной технологии представлены примеры и экранные формы ранжирования стран по обобщенным интегральным характеристикам.

Литература

- Бедрицкий, А. И. О влиянии погоды и климата на устойчивость и развитие экономики [Текст] / А. И. Бедрицкий // Метеорология и гидрология. – 1997. – № 10. – С. 5–11.
- Шурда, К. Э. Погодно-климатический фактор в развитии экономики приморского региона (Проблемы оценки и прогнозирования) [Текст]: монография / К. Э. Шурда. – Одесса: ФЕНИКС, 2003. – 122 с.
- Экономическая оценка климата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/URL: <http://www.cbcapital.com/ud-erfiles/file/>
- Ходаков, В. Е. Влияние природно-климатических факторов на социально-экономические и производственные системы [Текст] / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова, С. Г. Чёрный. – Херсон: Гринь Д.С., 2013. – 354 с.
- Райко, Г. О. Прогнозування основних показників стійкості територіальних систем [Текст] / Г. О. Райко, Г. А. Ігнатенко // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2010. – № 2(38). – С. 64-71.
- Райко, Г. О. Задачі формування цільової функції та граничних стратегій управління територіальним розвитком регіону [Текст] / Г. О. Райко, С. Г. Чорний // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 2/3 (44). –

С. 26–33. – Режим доступа: \www/URL: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/2634>

- Ходаков, В. Е. Оценка влияния природно-климатических условий и социально-экономических мероприятий на функционирование социально-экономических систем [Текст] / В. Е. Ходаков, Д. В. Хапов, А. В. Гузь // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2013. – № 1 (46). – С. 47-56.
- Гуманитарные технологии и развитие человека. Центр гуманитарных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://gtmarket.ru>
- Happy Planet Index [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.happyplanetindex.org>
- Human Development Reports (HDR) – United Nations Development Programme (UNDP) [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://hdr.undp.org>
- World Bank Group [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.worldbank.org>
- Worldwide Independent Network of Market Research. Gallup International [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.gallup-international.com>
- Sustainable Society Foundation [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.ssfindex.com>
- Corruption Perceptions Index [Electronic resource] / Transparency International. – 2012. – Available at: \www/URL: <http://cpi.transparency.org>
- Vision of Humanity [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.visionofhumanity.org>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

У статті розглянута методологія системи оцінювання впливу природно-кліматичних умов і соціально-економічних заходів на виробничо-господарську діяльність території, розвиток економіки держави, соціально-економічних систем, із застосуванням різних інтегральних показників, використанням експертного оцінювання. Представлено ранжування країн за узагальненими інтегральними характеристиками. Описана інформаційна технологія інтегральної оцінки, з описом бази даних статистичної інформації та алгоритму розрахунку.

Ключові слова: соціально-економічні чинники, природно-кліматичні умови, сталий розвиток території, інтегральні показники.

Хапов Денис Вікторович, кандидат технічних наук, кафедра економічної кібернетики та управління проектами, Херсонський національний технічний університет, Україна, e-mail: denvh76@gmail.com.

Хапов Денис Вікторович, кандидат технічних наук, кафедра економічної кібернетики та управління проектами, Херсонський національний технічний університет, Україна.

Khapor Denis, Kherson National Technical University, Ukraine, e-mail: denvh76@gmail.com