

# GISAP:

## EARTH AND SPACE SCIENCES

International Academy of Science and Higher Education  
London, United Kingdom  
International Scientific Analytical Project

№ 5 Liberal\* | August 2014



**Expert group:**

Paolo Simone (Italy), Asfan Asgari-Lemel (Iran, France)

Our planet is not only the unique cosmic object and extraordinary set of organic, inorganic compounds and biological resources. It is also a grandiose carrier of data about space, time, infinite cosmos and a carbon-based form of life. Almost every, even the smallest material element of the Earth, makes its own contribution to the physical and chemical harmony and biological balance the existence of the Blue planet is based on. Having such an important functional value, every such element is a spatial-temporal result of interaction of matter and energy and also the objective evidence of the evolution. Objects of living and lifeless nature on Earth at their deep studying are potentially capable not only to reveal retrospective aspects of own existence, but also to provide us with analytical data for forecasting prospects of development of natural processes.

Knowledge of Earth always has the basic nature in many aspects predetermining the development of the majority of spheres of scientific gnoseology. It is connected with the fact that, for example, theoretical concepts of natural and fundamental sciences are mostly based on the data coming from researches of the general structure and components of our planet as well as the space surrounding it.

The sphere of knowledge connected with material reality is potentially limitless. Considering the circumstance that Earth is the key conductor of human knowledge about the world, the general array of the most important data about “the third planet from the Sun” seems to be unlimited.

Thomas Morgan  
Head of the IASHE International Projects Department  
August 19, 2014



**GISAP: Earth and space Sciences №5 Liberal (August, 2014)**

Chief Editor – J.D., Prof., Acad. Pavlov V.V.

Copyright © 2014 IASHE

ISSN 2052-3890

ISSN 2052-644X (Online)

Design: Yury Skoblikov, Helena Grigorieva, Alexander Stadnichenko

Published and printed by the International Academy of Science and Higher Education (IASHE)

1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom

Phone: +442032899949, e-mail: [office@gisap.eu](mailto:office@gisap.eu), web: <http://gisap.eu>

! No part of this magazine, including text, illustrations or any other elements may be used or reproduced in any way without the permission of the publisher or/and the author of the appropriate article.

Print journal circulation: 1000

“\*Liberal – the issue belongs to the initial stage of the journal foundation, based on scientifically reasonable but quite liberal editorial policy of selection of materials. The next stage of the development of the journal (“Professional”) involves strict professional reviewing and admission of purely high-quality original scientific studies of authors from around the world”.

---

## CONTENTS

<b>A. Nabiyev, Baku State University, Azerbaijan</b> COMPUTER GEOGRAPHY: THEORY AND METHODOLOGY.....	3
<b>A. Nabiyev, R. Imanov, U. Mustafayeva, I. Akhmedova, Baku State University, Azerbaijan</b> CREATION OF DIGITAL 3D PRISM MAP OF AZERBAIJAN.....	6
<b>A. Nabiyev, F. Mirieva, Baku State University, Azerbaijan</b> MATHEMATICAL MODELING OF INTERCONNECTIONS BETWEEN SPATIAL STRUCTURE OF AGRICULTURAL SECTOR AND COMPONENTS OF NATURAL ENVIRONMENT ON AZERBAIJAN TERRITORY.....	8
<b>A. Nabiyev, A. Ismayilova, Baku State University, Azerbaijan</b> GEOINFORMATION ATLAS OF NATURAL RESOURCES OF AZERBAIJAN.....	11
<b>Ch.A. Samadly, Baku State University, Azerbaijan</b> THE NATURAL DISASTERS HAPPENED IN BAKU AND THE MEASURES OF FIGHT AGAINST THEM.....	13
<b>E. Ukolova, Belgorod State University, Russia</b> MODELING OF THE SYSTEM «NATURE-SOCIETY» IN THE CONTEXT OF CORRELATION BETWEEN THE REAL AND THE OPTIMAL MODEL ON THE EXAMPLE OF STAROOSKOL-GUBINSKY REGION OF THE BELGOROD OBLAST.....	14
<b>S. Rahimbekov, Kazakh National Technical University named after K. Satpayev, Kazakhstan</b> ADAPTIVE MECHANISM OF THE MINING OBJECT MANAGEMENT .....	17
<b>V. Chernyak, S. Kotovych, National Mining University, Ukraine</b> SPECTRAL AND HARMONIC ANALYSIS OF REGIONAL DEVELOPMENT INDEXES.....	20
<b>G. Rusetskaya, O. Gorbunova, Baikal State University of Economics and Law, Russia</b> STATE OF THE PROBLEM OF USING NATURAL RESOURCES.....	23

## CONTENTS

<b>Набиев А.А., Бакинский Государственный Университет, Азербайджан</b> КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОГРАФИЯ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ.....	3
<b>Набиев А.А., Иманов Р.А., Мустафайева У.Ч., Ахмедова И.С., Бакинский Государственный Университет, Азербайджан</b> СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ 3D ПРИЗМЫ КАРТЫ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	6
<b>Набиев А.А., Мириева Ф.М., Бакинский Государственный Университет, Азербайджан</b> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬХОЗОТРАСЛЕЙ И КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	8
<b>Набиев А.А., Исмайылова А.Р., Бакинский Государственный Университет, Азербайджан</b> ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АТЛАС ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	11
<b>Samadly Ch.A., Baku State University, Azerbaijan</b> THE NATURAL DISASTERS HAPPENED IN BAKU AND THE MEASURES OF FIGHT AGAINST THEM.....	13
<b>Уколова Е.В., Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ПРИРОДА-ОБЩЕСТВО» В КОНТЕКСТЕ СООТНОШЕНИЯ РЕАЛЬНОЙ И ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ СТАРООСКОЛЬСКО-ГУБКИНСКОГО РЕГИОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	14
<b>Рахимбеков С.М., Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Казахстан</b> АДАПТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ.....	17
<b>Черняк В.И., Котович С.Н., Национальный горный университет, Украина</b> СПЕКТРАЛЬНО-ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ.....	20
<b>Русецкая Г.Д., Горбунова О.И., Байкальский государственный университет экономики и права, Россия</b> СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	23

## COMPUTER GEOGRAPHY: THEORY AND METHODOLOGY

A. Nabyev, senior lecturer  
Baku State University, Azerbaijan

This author describes the theory and methodology of computer geography. Step-by-step history of this theory and main areas of application of this methodology in geography and other fields are presented.

**Keywords:** computer geography, geographical information system, digital maps, geoinformation maps

Conference participant, National championship in scientific analytics

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОГРАФИЯ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ

Набиев А.А., ст. преподаватель  
Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

Автор описывает теорию и методологию компьютерной географии. Представлены пошаговая история этой теории и основные сферы применения методологии в географии и других отраслях.

**Ключевые слова:** компьютерная география, географические информационные системы, Цифровые карты, геоинформационные карты

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

### Введение

В настоящее время развитие экономики главным образом связана с оптимальным размещением различных отраслей промышленности и сельского хозяйства. А оптимизация размещения производства зависит от выбранных моделей, которые создаются путем линейного, геоинформационного и анимационного моделирования на компьютере. Учет, анализ и моделирование влияния многочисленных факторов на развитие национальной экономики требует создания цифровых пространственных моделей размещения производства и цифровых анимационных моделей процесса производства. При решении подобных проблем теория и методы компьютерной географии играет особо важную роль, которые изложены следующим образом.

### Формирование компьютерной географии

В настоящее время появились много терминов по определению компьютерной географии. Зарубежом автоматизированные науки называют компьютерные науки. В области географии сначала появился термин «Географическая Информатика» а параллельно этому развивался «Геологическая Информатика», а в дальнейшем появился термин «Геоинформатика». По сути геоинформатика объединял общие методы географии и геологии при анализе аэрокосмических фотографий и спутниковых изображений и также при составлении геоинформационной и цифровой карты в области географии и геологии. Потому что в определении геоинформатики были следующие. «Геоинформатика это новая наука среди наук о Земле, которая

занимается определением научной информации о Земле путем автоматизированных методов». По этому направлению географы и геологи параллельно выпускали монографии и учебники под названием «Геоинформатика». Но мы знаем, что в географии и геологии есть свои специфические задачи, так как географы изучают строения поверхности Земли, а геологи изучают глубинное строение Земли. Поэтому геоинформатика должна развиваться как смежная наука в системе наук о Земле, такие как геофизика, геохимия, геоэкология и др. А Компьютерная география (КОМПЕОГРАФИЯ) и компьютерная геология (КОМПЕОЛОГИЯ) должна развиваться самостоятельно как новые разделы географии и геологии [2].

### Определение компьютерной географии

Компьютерная география (КОМПЕОГРАФИЯ) - это новый раздел географической науки, которая занимается автоматизированным измерением, сохранением, обработкой и моделированием научно-географической информации о поверхности Земного Шара на основе новых геоинформационных технологий (GIS, GPS и др.)<sup>[1]</sup>. Таким образом, в ином смысле компьютерная география это «Безбумажная География». Кроме этого компьютерная география занимается разработкой методов дистанционного обучения географических дисциплин, составлением электронных учебников и наглядных пособий по географии (говорящие карты; аудио и видео учебники по географическим дисциплинам ВУЗОВ и общеобразовательных учреждений и другие) с которыми решаются проблемы инновации в географическом образовании.

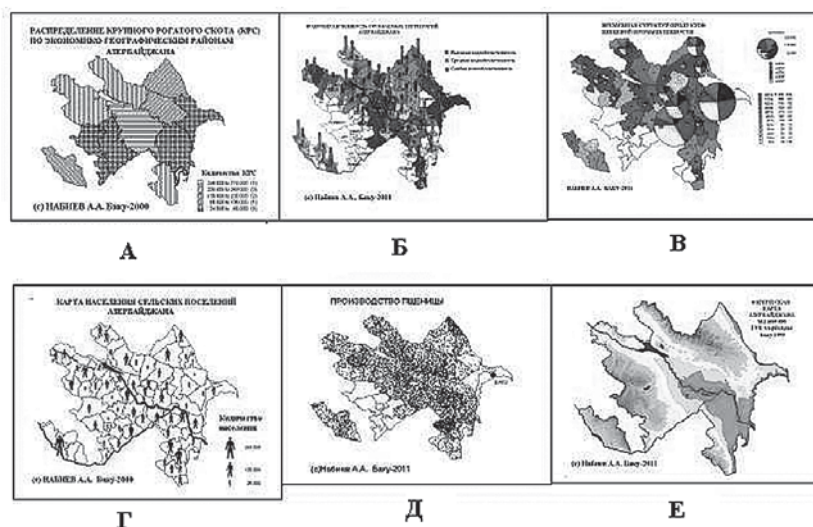
### Этапы развития компьютерной географии

Автоматизация сложных географических исследований начата в основном после выхода персональных компьютеров (ПК) которые отличались своими графическими возможностями от предыдущих поколений в начале 80 – годов XX века.

Учитывая графические возможности ПК для картосоставления были созданы географические информационные системы (ГИС), которые имеют возможности составить карты в различных картографических проекциях с географическими координатами. Кроме этого в ГИС были включены (например, в MAPINFO ГИС) модули математико-статистических вычислений (меню QUERY и sub меню SQL) и модуль графического представления взаимосвязей показателей двух рядов (меню graph) и также модули интерполяции с разными математическими функциями (метод картосоставления GRID и команда interpolator), а в программе SURFER включены модули различных математических методов интерполяции: – Triangulation w/ Linear Interpolation, Shepard's и другие. Выбор этих методов зависит от типа и характера моделируемого географического объекта.

Дальнейшее развитие компьютерной географии в основном после 1990 года связано с широким использованием спутниковых информации в географических исследованиях (в основном после развала СССР 1991 года), так как до этого времени данные искусственных спутников были доступны только некоторым странам, например, США, СССР, Япония и др. После развала СССР некоторые спутники США были использованы в мирных целях, которые





**Рис.1. Геоинформационные тематические карты Азербайджана: А – Карта распределения крупного рогатого скота по экономико-географическим районам Азербайджана (составлена методом штриховки); Б – Карта водообеспеченности административных районов Азербайджана (составлена методом прямоугольных диаграмм); В – Карта пищевой промышленности Азербайджана (составлена методом круговых диаграмм); Г – Карта населения сельских поселений Азербайджана (составлена методом ранжированных символов); Д – Карта производства пшеницы в Азербайджане (составлена методом густоты точек); Е – Физическая карта Азербайджана (составлена методом цветных ареалов)**

дали возможность всем географам связаться с искусственными спутниками и получить новые изображения о различных территориях Земного шара.

В настоящее время в основном после 2000 года компьютерная география использует новую геоинформационную технологию в области спутникового прослеживания территории так называемая “Глобальная Система Позиционирования” (по-английски GPS- Global Position System). После этой чудовищной разработки в ГИС были включены утилиты связывания GPS с ГИС, например ГИС MAPINFO 5 и выше этой модификации имеют раздел связывания с GPS системой и определить координаты место расположения и абсолютные высоты выбранной точки на географических объектах с высокой точностью. Для определения точной координаты месторасположения выбранной точки и его абсолютной высоты система GPS требуют связи минимум с трех искусственных спутников над поверхностями выбранного региона Земли.

Взаимная связь GPS и ГИС позволял внедрения ГИС технологию почти во всех сферах жизнедеятельности че-

ловека. Важно отметить, что после внедрения GPS системы в ГИС технологию способность трехмерное моделирования компьютерной географии выросла до осязаемого предела. Примером этого можно привести создание цифровой модели Земного шара (DIGITAL GLOBE), которая функционирует в поисковой системе [www.google.com](http://www.google.com) и др., а самый интересный и очень важный результат получены в области спутниковой картографии, например создания анимационной карты прогноза погоды, так называемая ГИС прогноз. Эта программа функционирует во всех поисковых системах Интернет провайдеров. Этот результат новых геоинформационных технологий можно отнести к числу одним их из полностью автоматизированных разделов компьютерной географии в процессе инновации научно-географической информации.

### Методология компьютерной географии

Компьютерная география, в отличие от традиционной «бумажной географии», открывает доступ к исполь-

зованию ранее разработанных сложных математико-статистических и физико-химических методов для всех географов, так как раньше эти методы были доступны тем, кто владел хотя бы средним уровнем математических, физических и химических методов исследования.

Комгеография использует эти методы в автоматизированном виде (пакеты программ, утилиты, программные процедуры), кото только ввода данных, после чего выводятся результаты анализа географических исследований в виде карты (2D или 3D карты), графиков, математической формулы и др. В этом случае не исключается использование новых уравнений или процедур. Для этого следует только внести новые формулы или процедуры алгоритмов в используемые пакеты как приложения.

Именно это свойство программного обеспечения ГИС, позволяет использование их даже в общеобразовательных учебных процессах. Например, ГИС пакет сейчас используется школьниками V-XI классов. Компания ERSI (США) ежегодно проводит мероприятия «GIS DAY» для школьников. Простота использования GIS связана с хорошим оформлением рабочих инструментов и географических знаков для построения карт и планов.

Комгеография развивается в основном на базе следующих автоматизированных методов моделирования:

1. Геоинформационное моделирование.
2. Цифровое математико-картографическое моделирование.
3. Трехмерное моделирование (3D карты).
4. Цифровое анимационное моделирование (геомультимедиа) процессов и состояний в природе и экономике.

На веб-сайте [www.ali-nabiyev.parod.ru/azmaps.html](http://www.ali-nabiyev.parod.ru/azmaps.html) представлены примерные варианты геоинформационных моделей Азербайджана, которые составлены на основе следующих картографических методов:

Отмеченные методы компьютерной географии также были использованы при создании цифровых видео учебников по географии и истории Азербайджана и всего Тюркского Мира, с целью инновации географического и исторического образования

**References:**

1. Набиев А.А. Теория компьютерной географии: определение, методы, задачи и продукты.// В сб. Вычислительные технологии, том 9, Вестник КазНУ им. Аль-Фараби, Серия математика, механика, информатика №3 (42) Алматы-Новосибирск, 2004, стр.206-210

2. Nabiyev A.A. - Geoinformatics and formation of computer geography.// Proceedings -V European Conference on GIS, EGIS/MARI'94, volume 2, Edition: Utrecht University, The Netherlands, 1994, Paris, FRANCE, March/Mars, 29-April/April1, 1994 page 2009-2011.

3. Набиев А.А. Геоинформационные математико-картографические

модели природных условий Азербайджана.// В сборнике Материалы XI международной научно-методической конференции «ИНФОРМАТИКА: ПРОБЛЕМЫ, МЕТОДОЛОГИЯ, ТЕХНОЛОГИИ» 10-12 февраля 2011 года, Воронеж, Том 2. Издательско-полиграфический центр, Воронежского государственного университета, 2011 г., стр. 82-85.

4. V.A. Efendiyev, A.A. Nabiyev, V.T. Sepkhanov –“The program providing and data base for the analysis of social-economic development of the town-type and village settlements// В сборнике материалов «7<sup>TH</sup> IFAC/IFORS/IIASA CONFERENCE ON MODELING AND CONTROL OF NATIONAL ECONOMIES” MCNE’92, PREPRINTS CHINESSE ASSOCIATION OF AUTO-

MATION», August 18-20 1992, Beijing, P.R. China, стр. 266-274

5. Набиев А.А. Электронные карты природных условий Азербайджанской Республики.//В сборнике Материалы IX научной конференции по тематической картографии, Иркутск, 9-12 ноября 2010 г. Том 1, г. Иркутск, Издательство Института географии им. И.Б. Сочавы СО РАН, 2010 г., стр.162-164

6. Набиев А.А. Математико-картографическое моделирование пространственной дифференциации ландшафтов и его составных частей (на примере территории Малого Кавказа в пределах Азербайджана)// В журнале «В Мире Научных открытий», Серия «Математика. Механика. Информатика», Изд. Научно-Инновационный Центр, Красноярск, 2011 г., стр.16-21.

# INTERNATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION



*International Academy of Science and Higher Education (IASHE, London, UK) is a scientific and educational organization that combines sectoral public activities with the implementation of commercial programs designed to promote the development of science and education as well as to create and implement innovations in various spheres of public life.*

Activity of the Academy is concentrated on promoting of the scientific creativity and increasing the significance of the global science through consolidation of the international scientific society, implementation of massive innovative scientific-educational projects.

While carrying out its core activities the Academy also implements effective programs in other areas of social life, directly related to the dynamics of development of civilized international scientific and educational processes in Europe and in global community.

Issues of the IASHE are distributed across Europe and America, widely presented in catalogues of biggest scientific and public libraries of the United Kingdom.

Scientific digests of the GISAP project are available for acquaintance and purchase via such world famous book-trading resources as amazon.com and bookdepository.co.uk.

www: <http://iashe.eu/> e-mail: [office@iashe.eu](mailto:office@iashe.eu) phone: +44 (20) 328999494

**CREATION OF DIGITAL 3D PRISM MAP OF AZERBAIJAN**

A. Nabiyeu, senior lecturer  
R. Imanov, student  
U. Mustafayeva, student  
I. Akhmedova, student  
Baku State University, Azerbaijan

Authors describe the methodology of creation of 3D maps, prism maps and digitally animated 3d maps. Authors also describe application of these 3d models in areas of geography and different fields of economy.

**Keywords:** 3D, mapping, prism mapping, digital mapping, geographical information systems

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

Трехмерное картографическое моделирование проводится в основном сложными математическими теориями (в основном тригонометрическими), поэтому долгое время географы не могли часто применять его в своих исследованиях в основном при картосоставлении в связи с трудоемкими вычислениями. После выхода в свет персональных компьютеров с высокими графическими возможностями и развитием ГИС технологий стало возможно составлять точные трехмерные карты пространственного распределения географических показателей в разных картографических проекциях и с разными градусами видимости. Трехмерное моделирование сначала выполнялось с помощью программы SURFER. А в дальнейшем этот метод был включен в программные обеспечения всех ГИС. Трехмерное картографическое моделирование имеет некоторые отрицательные особенности при отображении поверхности выбранного региона, так как такие картографические модели не полностью отражают все геообъекты в момент просмотра выбранного региона. Но эти модели почти идентично отражают естественную видимость рассматриваемой части региона, не имеющей ни малейшего признака естественной видимости выбранной части территории на обычной 2-х мерной карте. Дальнейшее развитие трехмерного моделирования связано с разработкой анимационной трехмерной модели местности, с помощью которой уже возможно увидеть невидимые стороны исследуемого региона в момент просмотра при

**СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ 3D ПРИЗМЫ КАРТЫ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Набиев А.А., ст. преподаватель  
Иманов Р.А., студент  
Мустафайева У.Ч., студент  
Ахмедова И.С., студент  
Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

В статье описана методология создания 3D карт, призма карт и цифровые анимированных 3D карт. В статье также описано использование этих 3D моделей в географии различных сферах экономики.

**Ключевые слова:** трехмерное картографирование, призма карты, цифровые карты, географические информационные системы

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

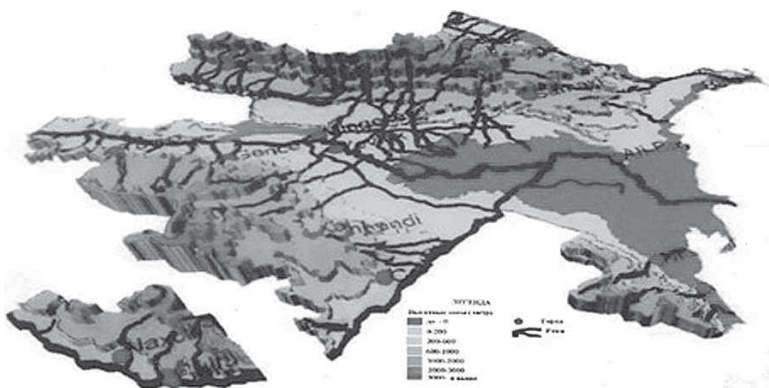


Рис.1. Трехмерная призма карты Азербайджана

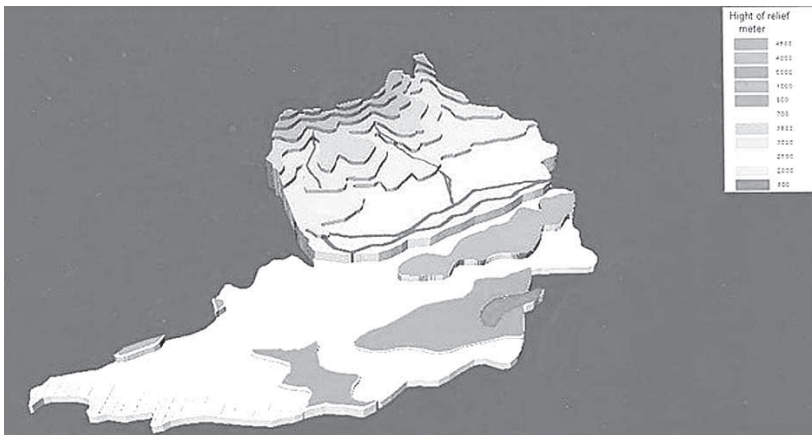


Рис.2. Трехмерная призма карты Шекинского района Азербайджана



Рис.3. Трехмерная призма карты Загатальского района Азербайджана



помощи управления его электронными указателями в разные стороны видимости горизонта. Трехмерное картографическое моделирование широко используется при разработке географических компьютерных игр, где геообъекты самостоятельно вращаются движением выбранного игрового объекта на местности в трехмерном пространстве. Трехмерные цифровые карты также широко используются при управлении сельским хозяйством, при проведении военных операций, при изучении глобальных изменений на поверхности и на глубине Земного шара. Примерами таких карт могут быть трехмерная карта физической поверхности Азербайджана и его административных территорий представленные на веб-странице: [www.ali-nabiyev.narod.ru/aznature.htm](http://www.ali-nabiyev.narod.ru/aznature.htm)

Некоторые из них имеют следующий вид:

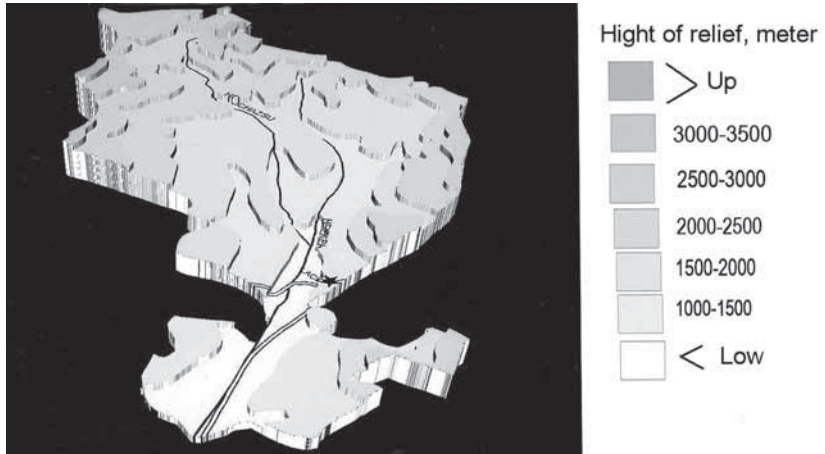


Рис.4. Трехмерная призма карта Лачиского района Азербайджана

**References:**

1. Набиев А.А. Электронные карты природных условий Азербайджанской Республики// В сб.: «Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных»,

Материалы IX научной конференции по тематической картографии, Иркутск, 9-12 ноября 2010 г. Том 1, г. Иркутск, Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010 г. стр. 162-164

2. Математические методы в географии. КГУ, Казань, 1971



MATHEMATICAL MODELING OF INTERCONNECTIONS BETWEEN SPATIAL STRUCTURE OF AGRICULTURAL SECTOR AND COMPONENTS OF NATURAL ENVIRONMENT ON AZERBAIJAN TERRITORY

A. Nabyev, senior lecturer  
F. Mirieva, student  
Baku State University, Azerbaijan

In this article authors describe methods of mathematical modeling of interrelations between the spatial structure of agricultural sector and components of nature.

**Keywords:** mathematical modeling, agriculture, components of nature, correlation, innovations in agriculture

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬХОЗОТРАСЛЕЙ И КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Набиев А.А., ст. преподаватель  
Мириева Ф.М., студент  
Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

В статье авторы описывают методы математического моделирования взаимосвязей между пространственной структурой сельхозотраслей и компонентов природной среды.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, сельское хозяйство, компоненты природы, корреляция, инновация сельского хозяйства

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

В настоящее время в Азербайджане усиленно развивается следующие отрасли сельского хозяйства (овощеводство, садоводство и животноводство), но, к сожалению, фермеры, не учитывая характер изменчивости природных условий, занимаются этими отраслями, учитывая только потребности рыночного хозяйства. Поэтому, иногда их производства становятся не рентабельными, а иногда становятся жертвами различного рода стихийных бедствий природной среды. Так как фермеры, не зная периодичности и степени изменчивости различных показателей природной среды, например, сложности и разновидности

строения почвенно-растительного покрова, сложности и разновидности геоморфологического и геологического строения территории, динамику развития рельефа, характер цикличности и длительности повторения дождливых и не дождливых дней, суховеев, и др. характеристики природной среды в многолетнем периоде.

Таким образом, инновационное развитие сельского хозяйства требует преждевременного учета экстремальных характеристик всех природных факторов в пространстве и во времени. Выполненная работа состоит из теоретических и методических частей и выглядит следующим образом.

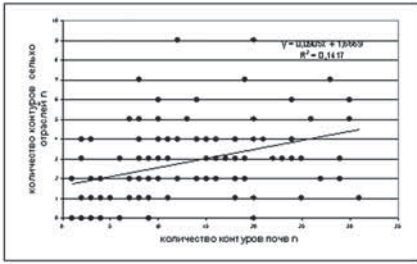
Теоретическая основа инновационного развития экономики сельского хозяйства.

Учет природных факторов при планировании сельского хозяйства являются первоочередной задачей целенаправленного развития экономики сельского хозяйства. Теоретическая постановка главной задачи природопользования требует, чтобы количество типов сельхозотраслей было пропорциональным к количеству типов пространственной структуры природных компонентов. Так как если в одном районе имеются "m" числа типов почв или "m" числа типов растительности, тогда там должна быть развита "m" числа от-

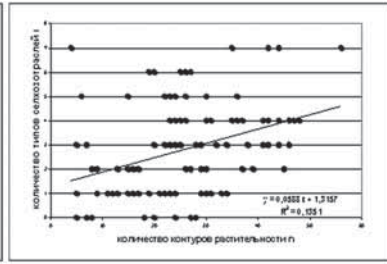
Таблица 1.

Взаимосвязь индивидуальных контуров (n)

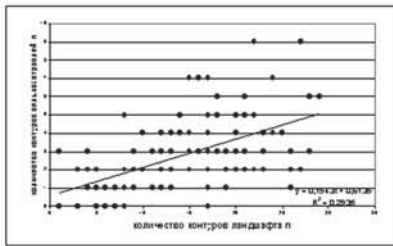
Координаты центров квадрата (X,Y)		Квадраты	Почва	Растительность	Рельеф	Ландшафты	Сельское хозяйство
22,5	62,5	KV 1	10,00	8,00	4	11	2
27,5	62,5	KV 2	11,00	16,00	3	5	5
52,5	62,5	KV 3	8,00	6,00	3	5	2
7,5	57,5	KV 4	5,00	6,00	7	5	2
12,5	57,5	KV 5	8,00	6,00	6	3	1
...	....	...	...	...	...	...	...
52,5	12,5	KV107	10,00	14,00	5	16	6
57,5	12,5	KV108	10,00	15,00	2	13	3
47,5	7,5	KV109	2,00	6,00	2	1	1
52,5	7,5	KV110	3,00	17,00	4	5	4
57,5	7,5	KV111	5,00	12,00	3	9	2



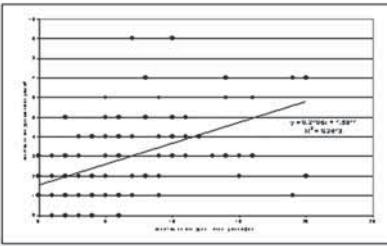
**Рис. 1. Взаимосвязь «п» для почв и сельского хозяйства;**  
 $y = 0,0905x + 1,6669$



**Рис. 2. Взаимосвязь «п» для растительности и сельского хозяйства;**  
 $y = 0,0588x + 1,3157$



**Рис. 3. Взаимосвязь «п» для ландшафта и сельского хозяйства;**  
 $y = 0,1543x + 0,6135$



**Рис. 4. Взаимосвязь «п» для рельефа и сельского хозяйства;**  
 $y = 0,2106x + 1,5811$

**Взаимосвязь «m» типов сельского хозяйства с типом компонентов природы**

раслей сельского хозяйства, а если типологическая диспропорция будет велика тогда развитие сельского хозяйства на данной территории будет нерентабельным.

Придерживая этой постановки задачи, мы проводили математиче-

ское моделирование с целью определения степени тесноты функциональных и корреляционных взаимосвязей в пространственном распределении количества типов сельского хозяйства с количествами типов почв, растительности, релье-

фа и ландшафта на территории Азербайджана.

С этой целью территория Азербайджана разделена на 111 квадратов площадью 1000 кв.км. Далее для каждого квадрата определены уравнения связи и коэффициент корреляции следующим образом.

1. Уравнения прямолинейной связи

$$y = ax + b \text{ или } y = ax - b$$

2. Коэффициент корреляции

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{d_x * d_y}$$

На первом этапе составленная квадратная сетка наложена на карты геоморфологии, растительности, почв и ландшафтов в масштабе 1:600 000.

Далее для каждого квадрата определены количества индивидуальных контуров (n); количество типов (m) выбранных компонентов природы и сельского хозяйства. По значениям определенных «n» и «m» составлена таблица, графики взаимосвязей и коэффициент корреляции по следующим последовательностям:

Полученные графики и корреляционная матрица наглядно показывают степень взаимосвязи простран-

**Таблица 2.**

**Количество типов или видов почвы, растительности, рельефа, ландшафта и типов отраслей сельского хозяйства на территории Азербайджана (m)**

Координаты центров квадрата (X,Y)		Квадраты	Почва	Растительность	Рельеф	Ландшафты	Сельское хозяйство
22,5	62,5	KV 1	8,00	8,00	4	7	3
27,5	62,5	KV 2	7,00	6,00	3	4	3
52,5	62,5	KV 3	4,00	3,00	3	4	2
7,5	57,5	KV 4	5,00	5,00	4	3	3
12,5	57,5	KV 5	4,00	4,00	3	3	1
...	...	...	...	...	...	...	...
62,5	17,5	KV102	9,00	9,00	2	5	2
12,5	12,5	KV103	10,00	8,00	3	4	2
17,5	12,5	KV104	5,00	4,00	4	5	2
27,5	12,5	KV105	7,00	6,00	3	4	2
47,5	12,5	KV106	5,00	6,00	4	4	3
52,5	12,5	KV107	8,00	8,00	5	8	4

Таблица 3.

Корреляционная таблица между «п» сельского хозяйства с выбранным компонентом природы.

	почва	растительность	рельеф	ландшафт	Сельское хозяйство
почва	1				
растительность	0,228163	1			
рельеф	0,228817	0,488803	1		
ландшафт	0,241956	0,52517	0,618634	1	
Сельское хозяйство	0,264684	0,46804	0,301211	0,513069	1

Таблица 4.

Корреляционная таблица между «п» сельского хозяйства с выбранным компонентом природы.

	почва	растительность	рельеф	ландшафт	Сельское хозяйство
почва	1				
растительность	0,409152	1			
рельеф	0,217829	0,450748	1		
ландшафт	0,385351	0,498207	0,532918	1	
Сельское хозяйство	0,309064	0,333364	0,525897	0,528494	1

ственной структуры сельского хозяйства с выбранным компонентом природы на территории Азербайджана.

Кроме выше описанных требований инновационного развития сельского хозяйства, нами составлены цифровые математико-картографические модели для территории Азербайджана и геоинформационные модели административных и экономических районов Азербайджана. Так же, нами составлены цифровые карты корреляционных взаимосвязей между характеристиками природных условий и показателями сельского хозяйства Азербайджана (смотрите [www.ali-nabiyev.narod.ru](http://www.ali-nabiyev.narod.ru)).

**References:**

1. Набиев А.А. Математико-картографическое моделирование пространственной дифференциации ландшафтов и его составных частей (на примере территории Малого Кавказа в пределах Азербайджана)// В журнале «В МИРЕ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ», № 1(13), серия: Математика. Механика. Информатика». Изд. Научно-Инновационный центр, г. Красноярск, 2011 г. стр. 16-21.
2. Набиев А.А. Математико-Картографическое Моделирование Дифференциации Ландшафтов Азербайджана Для целей Охраны

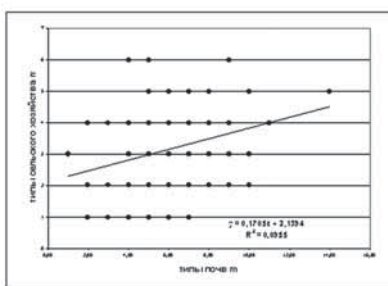


Рис. 5. Взаимосвязь «m» для почв и сельского хозяйства;  
 $y = 0,1705x + 2,1394$

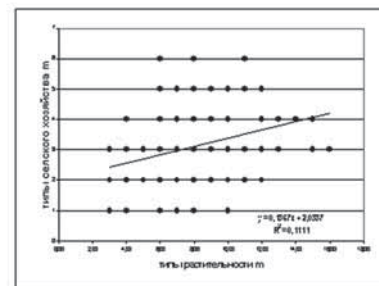


Рис. 6. Взаимосвязь «m» для растительности и сельского хозяйства;  
 $y = 0,1367x + 2,0337$

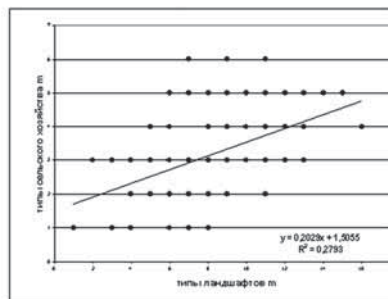


Рис. 7. Взаимосвязь «m» для ландшафта и сельского хозяйства;  
 $y = 0,2029x + 1,5055$

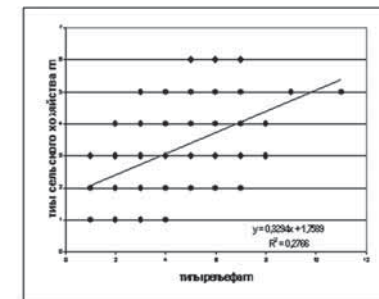


Рис. 8. Взаимосвязь «m» для рельефа и сельского хозяйства;  
 $y = 0,3294x + 1,7589$

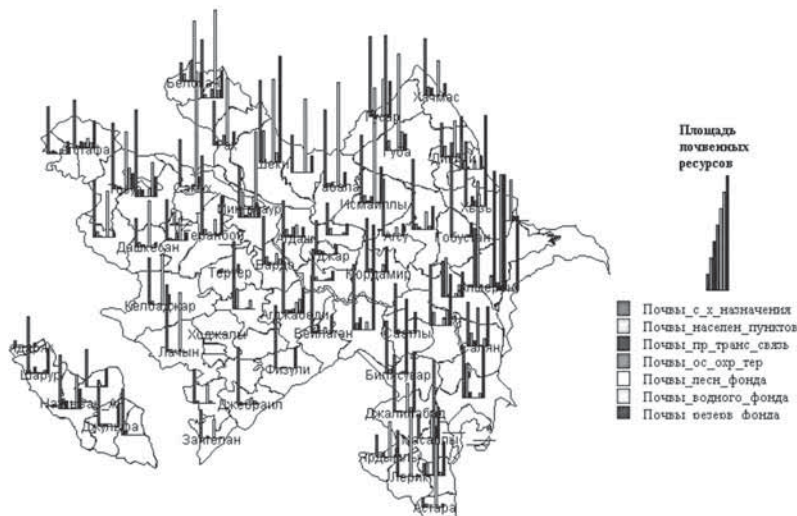
Окружающей среды// Материалы 3-х Международных научно-практических конференций «Актуальные проблемы охраны природы и рационального природопользования» Под ред. А.В. Дмитриева, Е.А. Синичкина-г. Чебоксары, Типография «Новое время», 2011 г. стр. 102-104

3. Математические методы в географии. КГУ, Казань, 1971
4. Набиев А.А. Роль компьютерной географии в процессе инновационного развития экономики// В кн. Коллективная Монография «Факторы инновационного развития экономики», ТОО Изд-во «Экономика», г. Алматы, стр. 179-191



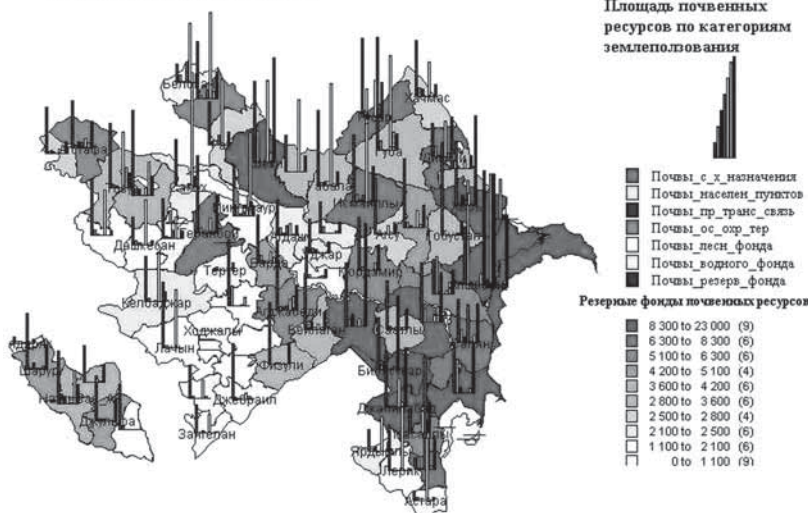


**Пример 2. Геоинформационная карта природных ресурсов Азербайджана**

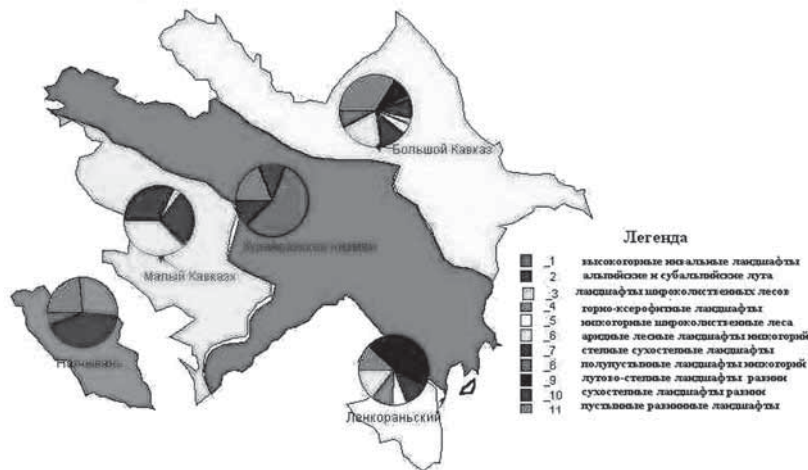


**Рис. 5. Геоинформационная карта почвенного покрова по типам землепользования (кв.км)**

Карто-диаграмма распределения почвенных ресурсов по районам Азербайджана по категориям землепользования



**Рис. 6. Геоинформационная карта почвенных ресурсов Азербайджана по категориям землепользования**



**Рис. 7. Геоинформационная карта ландшафтных ресурсов физико-географических регионов Азербайджана (кв.км)**

онных технологий для составления электронного кадастра природных ресурсов повышает оперативность контроля от воздействия различных антропогенных и экстремальных природных факторов. Электронные кадастры природных ресурсов создаются по правилам государственных нормативов с учетом их экологических и физико-химических особенностей. В настоящее время, при создании кадастров природных ресурсов широко используются географические информационные системы (ГИС) MAPINFO, ARC/GIS и др., с которыми легко управляются пространственные, экологические и хозяйственные проблемы различных отраслей экономики.

Примеры геоинформационной карты административных районов, экономических районов и для всего Азербайджана представлен на веб-странице <http://www.ali-nabiyev.narod.ru/azmaps.html>. Их примерные варианты выглядят следующим образом (Пример 2, Рис.5. Рис.6, Рис.7).

**References:**

1. Набиев А.А., Халилова К.Р. Географическая информационная система административных районов Азербайджана (гис араз)// В сб. Современные проблемы информатизации в системах моделирования, программирования и телекоммуникациях. Сборник трудов. Выпуск 9. по итогам IX международной открытой научной конференции). Издательство "Научная книга". Воронеж-2004 г. стр. 335-336.
2. Набиев А.А. Геоинформационные математико-картографические модели природных условий Азербайджана// В сборнике: ИНФОРМАТИКА: ПРОБЛЕМЫ, МЕТОДОЛОГИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ», Материалы XI международной научно-методической конференции, 10-11 февраля 2011 г., Том 2, Издательство полиграфического центра, Воронежского государственного Университета, г. Воронеж, 2011 г. стр.82-85.
3. Набиев А.А., Нурмаммадова Д.Н. - Развитие Географической технологии в области тематической картографии// Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции "Научное творчество XXI века" с международным участием (03 апрель 2011 г.), Изд. Научно-инновационный центр, г. Красноярск, 2011 г., стр. 236-237.
4. Набиев А.А. - Методы моделирования компьютерной географии//В сб. "АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ", Материалы Международной заочной научно-практической конференции, Том 2 (1-15 апреля 2011 года), г. Коломна, 2011, стр. 160-163

## THE NATURAL DISASTERS HAPPENED IN BAKU AND THE MEASURES OF FIGHT AGAINST THEM

Ch.A. Samadly, student  
Baku State University, Azerbaijan

*In this article the author considers natural cataclysms taking place in Baku. The author also pays attention to their reasons, possible prevention measures and consequences.*

**Keyword:** natural disasters, global climatic change, economy, agriculture

Conference participant,  
National championship in scientific analytics,  
Open European and Asian research analytics championship

**B**aku city is situated in the south-west of the Absheron peninsula on the coast of the Baku bay, its territory is 2,13 thousand km<sup>2</sup> and the architecture of the city looks like amphitheatre step-by-step falling to the Baku bay. The 2/3 of the republic population live in Baku.

Baku is situated in the eastern part of the Caspian Sea and the geological structure of the city territory, the global climatic changes happened in the world, the risen man-made changes cause a lot of natural disasters in the city. The disasters happened in several years damage the city economy and cause the destructions and even human death. Baku is the city where highly-developed economical, transport, scientific and cultural infrastructures situated and the protection measures against the natural disasters happening in Baku must be done systematically and planly. Accordingly, earthquakes, landslides, severe frosts and other natural disasters damaging the city economy and population happening in concrete areas, the economic damages to industry, their intensity, the destroying force must be studied and taken into consideration in territorial organization of economy.

The number of great natural disasters happened in Baku and in the result the economical damages to urban industry have been recently observed.

One of the natural disasters destroying city industry and damaging the great areas in Baku is landslides. The landslides more spread in the city areas as Bayil, Zig, Binagady, Ahmadly and others.

The frequency of landslides in Baku as a result of natural and man-made factors have been recently intensified.

The Bayil landslide in Baku is considered to be the most harmful landslides in the history. In the result of the Bayil landslide in Baku happened in March, 2000 private houses, industrial promises, different industrial projects destroyed

and the harm in the sum of 50 million USD was made to the state.

During the last three years the construction works made in Zig and Ahmadly areas the landslide factor weren't considered and as a result some high-storeyed buildings, private houses became unfit and their habitants were moved.

In order to prevent the landslides in Baku the slide zones must be studied and the protection measures must be held regularly. According to world practice the protection engineering works must be carried and the landslide areas should be changed into forestal resort centers.

Baku is situated in a dangerous seismic zone and the existence of strong earthquakes in the city area is great. Particularly, the earthquakes happened in 1847 and 2000 caused the great destructions in Baku and suburbs. In the result of the earthquake happened on the 26 of October in 2000, about 1500 buildings were variously damaged and 600 houses became unfit.

In the case of intensive appropriateness of the territory of Baku there is a great probability in destroying the country economy and human losses by earthquakes. It is impossible to predict the time and concrete place of an earthquake. In this cause, it must be considered that Baku is situated in the 8-9 scored earthquake zone and the buildings must be constructed in these accordance. Though the severe frosts aren't observed in Baku, in 2012 from January 27 to February 13 the weather in the city was inconstant, frosty and snowy, strong north-western wind blew, some days was stormy and the roads were icy.

The coldest February in Baku was observed in 1954 and at that time the weather was frosty with the average temperature of -7C. It was 5-6 degree lower than normal. The lowest temperature was registered in 1969 on February 9-10. At

that time the temperature in Baku was 9,6 C frosty. In 2012 on February 8 the much lowest temperature for the last 110 years was registered as 11C frosty. In connection with the sharp changing of the weather, the covering of the roads with ice caused some problems such as stopping the transport, the existing of emergency and long jams and the difficulties in utility.

In Baku besides the noted natural disasters, in separate years such disasters as rainfalls, strong winds, the level hesitations of the Caspian Sea and mud volcanoes also damaged the urban industry. Differently from above-mentioned natural disasters these happen very rarely. In spite of this, every natural disaster noted in urban industry must be noted. It would be better if the Ministry of Extraordinary Circumstances organised Baku city structure division. In this structure the intensity of natural disasters, the amount of their damages and others should be determined and the basic protection measures against them must be carried out.

In the result of analyses held in Baku it was cleared that, in the case of natural disasters happened very often or with long breaks all spheres of the urban industry face to great economic damages and human lives face to dangers.

Taking into consideration all these, the urban industry must be ready to expecting natural disasters in Baku.

### References:

1. Babakhanov N.A. Is it possible to subordinate the natural disasters? Baku, 2006, 215 pages.
2. Shiraliyev S., Mahmudov R. The hydro-meteorological conditions and dangerous hydro-meteorological events in Azerbaijan. Baku, 2008, p. 339
3. Natural disasters: study and methods of fight. Adapted transl. from English under the edition of S.B. Labrov and L.Q. Nikiforova. Moscow, 1978



**MODELING OF THE SYSTEM «NATURE-SOCIETY» IN THE CONTEXT OF CORRELATION BETWEEN THE REAL AND THE OPTIMAL MODEL ON THE EXAMPLE OF STAROOSKOL-GUBINSKY REGION OF THE BELGOROD OBLAST**

E. Ukolova, postgraduate student  
Belgorod State University,  
Russia

Development of the modern society and technology has now led to global changes in the environment. Geosystems are gradually transformed into techno-geo-systems. Under the influence of human activities irreversible changes take place in such systems. On the example of Starooskol-Gubinsky mining site, we modeled the system «Nature-Society» taking into account various natural and social factors. This area is a prime example of technogenic human impact on the environment. In the course of simulation, we assumed the existence of the «equilibrium point» in relation to humans and the environment. And indeed it exists theoretically, but practical achievement of it within the selected area is impossible because of the indigenous technological changes.

**Keywords:** geosystem, techno-geo-system, modeling, natural environment, «Nature-Society» system, anthropogenic load, Starooskol-Gubinsky mining site, landscape, society.

Conference participant, National championship in scientific analytics

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ПРИРОДА-ОБЩЕСТВО» В КОНТЕКСТЕ СООТНОШЕНИЯ РЕАЛЬНОЙ И ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ СТАРООСКОЛЬСКО-ГУБКИНСКОГО РЕГИОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Уколова Е.В., аспирант  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет, Россия

Развитие современного общества и технологий в настоящее время привело к глобальным изменениям окружающей природной среды. Геосистемы постепенно превращаются в техногеосистемы, в которых происходят необратимые изменения под воздействием хозяйственной деятельности человека. На примере Старооскольско-Губкинского горнопромышленного узла мы смоделировали систему «Природа-Общество» с учетом различных природных и социальных факторов. Эта территория является ярким примером техногенного воздействия человека на окружающую природную среду. В ходе моделирования мы предположили существование «точки равновесия» в отношении человека и окружающей среды. И действительно теоретически она существует, но практически ее достижения в пределах выбранной территории невозможно из-за коренных техногенных преобразований.

**Ключевые слова:** геосистема, техногеосистема, моделирование, окружающая природная среда, система «Природа-Общество», антропогенная нагрузка, Старооскольско-Губкинский горнопромышленный узел, ландшафт, социум.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

Любая подсистема окружающей среды рассматривается как элемент природы, взаимодействующий через биосферные, климатические и социально-экономические связи с глобальной системой Природа-Общество (СПО). В качестве конкретного объекта мониторинга мы выбрали Старооскольско-Губкинский регион Белгородской области, как пример взаимодействия техногеосистемы и человека и спроектировали модель, описывающую это взаимодействие и функционирование различных уровней пространственно-временной иерархии всей совокупности процессов в окружающей среде, влияющих на экологическое состояние каждого компонента и всей системы в целом. Модель описывает характерные для изучаемой территории процессы природного, антропогенного и техногенного характера и в начале своей разработки опирается на информационную основу. Структура модели ориентируется на адаптивный режим ее использования.

Синтез модели СПО основывается на представлении о ней, как о самоорганизующейся и самоструктурирующей

системе, согласованность действий элементов которой во времени и пространстве обеспечивается процессом естественной эволюции. Антропогенная составляющая в этом процессе направлена на нарушение этой целостности. Попытки параметризовать на формальном уровне процесс коэволюции природы и человека, как элементов биосферы, связаны с поиском единого описания всех процессов в системе ПО, которое бы объединяло усилия различных отраслей знания в познании окружающей среды.

В настоящее время понятие системы Природа-Общество существует и разрабатывается в глобальном смысле. Однако для осуществления целей, поставленных в данной работе нам необходимо скорректировать данную модель для территории Старооскольско-Губкинского района. В связи с этим она перестает быть глобальной и переходит в локальную модель природных и социальных процессов определенной территории.

СПО можно представить как совокупность природы N (Nature) и человеческого общества H (Homo sapiens), которые составляют единую природ-

но-социальную систему. Поэтому их разделение при построении модели следует считать условным. Системы N и H имеют иерархические структуры |N| и |H|, цели  $\underline{N}$  и  $\underline{H}$ , поведения  $\underline{N}$  и  $\underline{H}$  соответственно. С математической точки зрения взаимодействие систем N и H можно рассматривать как случайный процесс  $\eta(t)$  с неизвестным законом распределения, представляющим уровень напряженности во взаимоотношении этих систем или оценивающей состояние одной из них. Цели и поведения систем являются функциями показателя  $\eta$ . Однако существуют диапазоны изменения  $\eta$ , в которых поведения систем могут быть антагонистическими, индифферентными и кооперативными.

Основная цель системы H состоит в достижении высокого жизненного уровня с гарантией долговременного выживания. Аналогично цель системы N может быть определена в терминах выживания. Поведение системы N определяется объективными законами коэволюции. В этом смысле выделение N и H является условным и его можно интерпретировать как разделение



множества природных процессов на управляемые и неуправляемые. Тогда будем считать системы  $N$  и  $H$  симметричными. При этом система  $H$  располагает технологиями, наукой. Экономическим потенциалом, промышленным и сельскохозяйственным производством, социальным устройством и т.д. Процесс взаимодействия систем  $N$  и  $H$  приводит к изменению  $\eta$ , уровень которого влияет на структуру векторов  $\underline{H}$  и  $\underline{H}$ . На самом деле существует порог  $\eta_{\max}$ , за пределами которого человеческое общество перестает существовать, а природа выживает. Несимметричность систем  $N$  и  $H$  в данном контексте вызывает изменение цели и стратегии системы  $H$ .

В современных сложившихся условиях ситуация на территории Старооскольско-Губкинского района выглядит так, что взаимодействие этих систем  $\eta \rightarrow \eta_{\max}$  довольно уверенными и относительно быстрыми темпами, поэтому отдельные компоненты вектора  $\underline{H}$  можно отнести к классу кооперативных. Поскольку социально-экономическая структура территории представлена социальным обществом, производственным и инфраструктурным комплексом (в совокупности – социум), то в качестве функционального элемента системы  $H$  будем рассматривать социум. Функция  $\eta(t)$  отражает результат взаимодействия элементов социума между собой и с природой. Совокупность результатов этих взаимодействий описывается матрицей  $B||b_{ij}||$ , каждый элемент которой несет символическую смысловую нагрузку:

$$b_{ij} = \begin{cases} + & \text{при кооперативном поведении;} \\ - & \text{при антагонистических взаимоотношениях;} \\ 0 & \text{при индифферентном поведении.} \end{cases}$$

На основе вышеизложенных теоретических основ моделирования природных процессов мы построили реальную модель локальной территориальной системы Природа-Общество для Старооскольско-Губкинского района. Она позволяет проводить мониторинг с использованием ГИМС-технологий, создавать базу данных для контроля и слежения за взаимодействием природных, социальных и техногенных процессов на

исследуемой территории, а также с ее помощью можно создать наглядную комплексную модель системы ПО и спрогнозировать ее дальнейшее развитие с учетом многих факторов [1].

Взаимодействие *Человека (H)* и *Природы (N)* является функцией обширного комплекса факторов, действующих как в социуме, так и в природной среде. Основной проблемой этого взаимодействия является интенсивное влияние человека на окружающую природную среду, сопровождающееся быстрым развитием промышленности на территории Старооскольско-Губкинского района, а также сосредоточением здесь источников техногенного и антропогенного воздействия и, как следствие, кризисных явлений в состоянии окружающей среды на исследуемой территории.

В настоящее время реально встал вопрос о поиске стратегии оптимального взаимодействия систем  $H$  и  $N$ . Поэтому при исследовании территории Старооскольско-Губкинского района мы считаем целесообразно развивать и реализовывать многоаспектные программы по изучению взаимодействия между природой и обществом. Создавать базы данных, которые позволяют оценить уровень и направленность антропогенных процессов, а также осуществлять прогноз.

Основные тенденции в хозяйственной деятельности человека характеризуются функционированием природных процессов, таких как производство энергии, промышленных материалов и пищи. При этом наблюдается тенденция возрастания эффективности этих процессов в пересчете на душу населения. От энергетического потенциала в прямой зависимости находятся другие параметры, определяющие состояние производства и экономики района. При этом потенциал Старооскольско-Губкинского района является очень высоким за счет развития энергетики, черной металлургии, горнопромышленного и горнодобывающего комплекса, а также сельского хозяйства.

С точки зрения системного подхода и теории систем  $H$  и  $N$  являются открытыми системами. Их разделение условно и направлено на выделение

управляемых и неуправляемых компонентов окружающей среды. При этом мы полагаем, что обе системы симметричны с позиции их описания, т.е. каждая имеет цель, структуру и поведение. Пусть  $H = \{H_G, H_S, |H|\}$  и  $N = \{N_G, N_S, |N|\}$ , где  $H_G$  и  $N_G$  – цели систем,  $H_S$  и  $N_S$  – стратегии поведения систем,  $|H|$  и  $|N|$  – структуры систем  $H$  и  $N$  соответственно. Тогда взаимодействие систем  $H$  и  $N$  можно описать процессом  $(V, W)$  – обмена, состоящего в том, что каждая из систем для достижения своей цели затрачивает ресурсы  $V$  и взамен получает новый ресурс в количестве  $W$ . Цель каждой системы состоит в оптимизации и гармонизации обмена с другой системой, т.е. максимизировать  $W$  и минимизировать  $V$ . Тогда уравнения  $(V, W)$  обмена будет выглядеть:

$$W_H(H^*, N^*) = \max_{\{H, |H|\}} \min_{\{N, |N|\}} W(H, N) = \min_{\{N, |N|\}} \max_{\{H, |H|\}} W(H, N) \quad (1)$$

$$W_N(H^*, N^*) = \max_{\{N, |N|\}} \min_{\{H, |H|\}} W(H, N) = \min_{\{H, |H|\}} \max_{\{N, |N|\}} W(H, N) \quad (2)$$

где  $H^*$  и  $N^*$  – оптимальные системы. Также здесь существует спектр мощности взаимодействия систем  $H$  и  $N$ , охватывающий конечные интервалы изменения выигрышей  $W_H$  и  $W_N$  в зависимости от степени агрессивности каждой из них. Модель сбалансированного развития социума и природы состоит в отождествлении системы  $H$  с совокупностью городов, промышленных узлов и рекреационных зон. Вся процедура моделирования завершается синтезом имитационной модели, которая в рамках принятых допущений и предположений является инструментом исследования. В нашем случае будем считать, что структура системы  $H$  включает:

- население  $G$ , - загрязнения  $Z$ , - природные ресурсы  $M$ ,  
т.е.  $|H| = \{G, Z, M\}$ .

Аналогично структура системы  $N$  состоит из следующих элементов:

- климатический параметр температура  $T$  (температурный режим территории); - качество среды обитания  $Q$ ; - площадь

лесов  $L$ ; - площадь сельскохозяйственных земель  $S$ ;

Таким образом,  $|N| = \{T, Q, L, S\}$ .

Стратегия поведения системы  $N$  формируется из распределения капиталовложений в восстановление ресурсов  $U_{MG}$ , борьбы с загрязнениями  $U_{ZG}$ , сельскохозяйственных инвестиций  $U_{BG}$ , т.е.  $N_S = \{U_{MG}, U_{ZG}, U_{BG}\}$ .

Стратегия поведения системы  $N$  отождествляется со скоростью старения капиталовложений  $T_V$ , смертностью населения  $\mu_G$ , продуктивностью сельского хозяйства  $H_x$ , стоимостью восстановления ресурсов  $G_{MG}$ , постоянной времени самоочищения природной среды от загрязняющих веществ  $T_B$ , степенью воздействия горнодобывающей промышленности на окружающую природную среду  $F$ , а также степенью самовосстановления техногеосистемы  $P$ , т.е.

$$N_S = \{T_V, \mu_G, H_x, G_{MG}, T_B, F, P\} \quad (3)$$

В общем смысле эта модель формулируется с помощью терминов теории эволюционной технологии моделирования. Если все возможные состояния природной среды территории Старооскольско-Губкинского района составляют множество  $\Gamma = \{\Gamma_i\}$ , то в результате воздействия горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности  $C_K$  на природную среду гипотетически возможны два выхода:

1)  $C_K(\Gamma_i) \rightarrow \Gamma_i \in \Gamma$  – геосистема стремиться к самоочищению и самовосстановлению природной среды, формируются оптимальные условия существования человека;

2)  $C_K(\Gamma_i) \rightarrow \Gamma_i \notin \Gamma$  – геосистема уже не способна к самовосстановлению, происходят необратимые изменения в природной среде и ее компонентах, формируется техногеосистема.

На данном этапе развития территория Старооскольско-Губкинского горнопромышленного комплекса идет по второму пути, т.е. здесь уже достаточно четко выделяется сформированная техногеосистема, произошли глубокие и необратимые изменения в компонентах природной среды, отмечены весьма неблагоприятные условия для жизнедеятельности человека.

Если последовательность состояний окружающей природной среды

$\{C_K(\Gamma_i)\} \in \Gamma$ , то можно говорить об устойчивой коэволюции системы  $N \cap N$ . Однако территорию Старооскольско-Губкинского района нельзя охарактеризовать как территорию устойчивого развития, поэтому равновесие сдвигается в сторону *Человека* и в результате выглядит так:  $\{C_K(\Gamma_i)\} \notin \Gamma \rightarrow N_N \cap N$ .

На основании вышеизложенного мы выдвинули предположение о том, что в геосистеме расположенной на территории Старооскольско-Губкинского района должна существовать некая «точка равновесия». Ее значение состоит в том, что она является тем гипотетическим балансом, который может достигнуть *Человек* и *Природа* в процессе стремления к гармонизации межкомпонентных взаимоотношений. Ее достижение в принципе возможно лишь в том случае, если названные системы будут двигаться в процессе своей эволюции навстречу друг другу. Но поскольку система *Природа* на территории Старооскольско-Губкинского района претерпела необратимые изменения и не сможет вернуться к своему исходному состоянию, т.к. стала на путь формирования природно-технической геосистемы, то ее движение навстречу *Человеку* невозможно – она сможет либо сократить темпы своего дальнейшего развития, либо продолжит изменяться дальше, без изменений.

Тогда складывается следующая ситуация: система *Природа* движется в направлении к *Техногеосистеме*, а система *Человек* движется не к природе, а в противоположном направлении, т.е. к *Социуму* (система, где все компоненты гармонируют друг с другом, но отдалены от природной среды). *Социум* и *Техногеосистема* находятся на постоянном расстоянии друг от друга и не движутся навстречу в данных условиях. Но гипотетически они могут пойти на сближение, и тогда встанет вопрос о том, какая из них станет частью другой и при каких условиях.

Достижение «точки равновесия» в современных условиях практически невозможно, однако, если по-

строить оптимальную модель территориального развития и выделить главные цели, направленные на достижение устойчивого развития, провести модельный эксперимент и спрогнозировать дальнейшее развитие, то первый шаг на пути к максимально комфортному взаимодействию между *Природой* и *Человеком* будет сделан [2].

Безусловно, в данном контексте, возникает проблема адекватности между реальными процессами, происходящими на исследуемой территории и их упрощенным представлением в виде модели. Однако математическое моделирование для данного исследования весьма целесообразно, т.к. позволяет осуществить перспективную оценку кинетики параметров окружающей среды.

Таким образом, соотношение реальной (R) и оптимальной модели (O) межкомпонентного взаимодействия между системой *Природа* и *Человек* на территории Старооскольско-Губкинского региона основывается на стремлении природной среды к устойчивому развитию и сбалансированности отношений между внешними и внутренними компонентами, а человек, в свою очередь, стремиться к социальному и экономическому благополучию и максимально комфортным условиям среды. В этом одновременном противоречии мы нашли гипотетическую «точку равновесия», при которой воздействие отрицательных антропогенных и техногенных факторов будет стремиться к минимуму, социальное и экономическое благополучие будет максимально сбалансировано с процессами окружающей природной среды. И к ней нужно стремиться, но с учетом определенных социально-экономических и природно-антропогенных процессов.

## References:

1. Крапивин В.Ф. Глобальные изменения окружающей среды: экоинформатика / В.Ф. Крапивин, К.Я. Кондратьев. – СПб, 2002. – 724 с.
2. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях / Ю.Г. Пузаченко. – М.: Академия, 2004. — 406 с.

## ADAPTIVE MECHANISM OF THE MINING OBJECT MANAGEMENT

S. Rahimbekov, Doctor of Technical science, Full Professor  
Kazakh National Technical University named after  
K.Satpayev, Kazakhstan

The specificity of the mining object management is presented in the article. This specificity includes two components: natural-technical and economic-social. The author emphasizes that the main aim of management is the necessity to provide homeostatic state of the natural environment and the whole system on every step of management. The author makes a conclusion that elements of management, controllability and adaptation must be included into the mining technology. In existing practice however it doesn't take place.

**Keywords:** mining object, management, adaptation, mountain technology, environment.

Conference participant, National championship in scientific analytics

Известно, что управление это функция системы, ориентированная на сохранение ее основного качества, либо на выполнение некоторой программы достижения цели системы. Сущность управления обычно конкретизируется через понятие «система».

Для горной технологии, где переплетены технические, экономические и организационные взаимосвязи технических, технологических и других процессов, и все это касается в большинстве случаев массива горных пород, система, которая функционирует в пределах жизненного цикла горно-технологического объекта несет в себе как природно-техническое содержание, так и экономико-социальное. Массив горных пород функционирует по природным законам, горно-технологический объект - по техническим, экономическим и экологическим. Существенные особенности этих двух составляющих - природно-технического и экономико-социального содержания системы горно-технического объекта не дают возможности использовать в полной мере схему и методы гибкого, адаптивного управления, разработанные чисто для технических систем. Управление горнотехническим объектом, который несет в себе эти два содержания с элементами: человек, природная среда, создаваемые подземные конструкции, технология, совершенно иное, так как во главу целей управления ставится также необходимость обеспечения гомеостатического состояния природной среды

и далее всей системы на каждом интервале управления. Управление происходит в пространстве параметров природной среды, где их предельные значения контролируются субъектом управления с целью недопущения выхода состояний системы из области гомеостазиса, минимизируется суммарная составляющая всевозможных отрицательных воздействий, чему в практическом плане служит в первую очередь регламентация Правилами безопасности, различными инструктивными материалами, методами подготовки и предварительного воздействия на массив горных пород, прогнозированием ожидаемого состояния объекта управлением посредством активного мониторинга и созданием эффективного информационного обеспечения и др. Адаптационный механизм поддержания гомеостазиса системы заключается в максимальном согласовании нормативных требований безопасности, экологии и др. с горно-техническим объектом. Только такое отличительное «мягкое» управление способно с одной стороны обеспечить потребности субъекта управления, а с другой, эффективность и безопасность геосистемы.

По-видимому, эти и другие обстоятельства, о которых речь пойдет далее, либо сдерживают данное направление исследований, либо уводят их в другую сторону.

Горное производство отличается большим количеством элементов и связей между подсистемами, высокой

## АДАПТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНТЕХНИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ

Рахимбеков С.М., д-р техн. наук, проф.  
Казахский национальный технический университет им.  
К.И. Сатпаева, Казахстан

В статье подчеркивается специфика управления горнотехническим объектом, которая несет в себе два содержания: природно-техническое и экономико-социальное. Подчеркивается, что во главу целей управления ставится необходимость обеспечения гомеостатического состояния природной среды и далее всей системы на каждом интервале управления. Сделан вывод, что в горной технологии изначально должны быть заложены элементы управления, элементы управляемости, адаптации, что в существующей практике не имеет место.

**Ключевые слова:** горнотехнический объект, управление, адаптация, горная технология, природная среда.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

степенью динамичности, наличием нефункциональных связей между элементами, воздействием различных по своему характеру помех. И самое главное процессы, протекающие в его подсистемах, особенно природно-технического и экономико-социального содержания плохо формализуемы.

Имеет место качественное различие типов их параметров, когда параметры в технических системах имеют, как правило, строго определенные физические размерности и их формализация при этом может происходить с помощью применения строго определенных физических и математических законов. Для подсистем природно-технического и экономико-социального содержания проведение формализации подобным образом трудно реализуемо вследствие возникающих сложностей точного описания элементов, их параметров и взаимосвязей между элементами, многие факторы трудноизмеримы и между многими существуют качественные отношения, имеет место влияние случайных факторов, неточности измерения, которые также сказываются на точности прогноза планируемых и регулируемых процессов.

Тем не менее, в геомеханике, а также в горном менеджменте мы имеем попытки описания динамических свойств с помощью различных формализаций, однако адекватность такого описания полностью определяется наличием достоверно выявленной функциональной взаимосвязи между состоянием объекта и управлением объектом. Если мы можем

указать такую функциональную взаимосвязь, то и возможно определить параметры системы управления по параметрам объекта управления. Следует признать, что хотя мы и называем многие задачи при решении комплексных проблем горного производства задачами управления, применяемые традиционные методы математического программирования оказались и оказываются в ряде случаев несостоятельными. Дело в том, что в подавляющем числе случаев решения задач мы вычленим из многомерного пространства проектирования, планирования или управления тот или иной технологический элемент (параметр) с попыткой его локальной оптимизации, при этом вынуждены значительно упрощать, либо схематизировать ситуацию и вместе с ней и формализуемую реальную задачу. Помимо этого, следует отметить, что решение задачи то есть полученное значение искомого функционала на некотором экстремальном уровне мы имеем для некоторого интервала времени  $[t_k, t_{k+1}]$ . В то же время, периодически возникающее стохастическое изменение среды функционирования горнотехнического объекта и целей, реализуемых в процессе функционирования, требует поиска способа постоянной поддержки значения нового функционала на экстремальном уровне в этом весьма «рваном» ритме. В этом и проявляется специфика и недостатки проектирования горнотехнических объектов, имеют место постоянные «доводки» проектных решений. В принципе, это конечно, естественно, так как всякое проектирование страдает неточностью в силу недостаточных априорных знаний свойств среды, но в случае недр, породного массива, это положение еще более усугубляется. Поэтому приспособление, адаптация является тем средством для горняка с его опытом, интуицией, искусством ведения горных работ, с помощью которого удастся исправлять недостатки проектирования объекта и в то же время несколько ослабить требования к процессу проектирования и тем самым упростить и удешевить этот весьма трудоемкий и дорогой процесс.

Расширение на настоящий момент «поля видения» в этой проблемной области оптимального проектирования, планирования и управления технологией горных работ и выраженное в проводимых исследованиях, показало ее

междисциплинарный характер, ее синергетические предпосылки.

Здесь мы имеем возможно, пока, незначительные успехи, отсюда незначительные успехи в управлении горным давлением, отсюда не столь впечатляющие успехи в целом, геомеханике и, по-существу, подмена модели системы управления в подсистеме с экономико-социальным содержанием моделями планирования и регулирования. На самом деле, учитываемые параметры, описывающие любой горнотехнический объект, представляются в подавляющем числе исследований, прежде всего параметрами процессов планирования и регулирования этого объекта. По ним строятся модели планирования и регулирования и далее, анализируется качество планов и регулирующих воздействий в связи с прослеживаемыми изменениями параметров.

Следует отметить, что в целом решение задач всей системы горнотехнического объекта специфично и характеризуется непрерывно изменяющимися всевозможными комбинациями, в том числе параметров оборудования и технологии параметров, физико-механических характеристик вмещающего породного массива, социально-экономическими отношениями с одновременным формированием в настоящее время нескольких видов собственности. Множество комбинаций создается множеством переменных природных, техногенных и антропогенных и других факторов.

Возникает сложнейшая задача проектирования (изысканий, строительства, эксплуатации), создания единой системы, функционирующей в оптимальном, по некоторым фиксированным критериям, режиме. В идеале, в основу должны лечь управляемые технологические процессы в условиях, когда периодическое воспроизводство мощности горнодобывающего предприятия в течение всего жизненного цикла обходится все дороже и дороже в непрерывно ухудшающихся горно-геологических условиях, многочисленных проявлениях сложных гидрогеологических, геомеханических и газодинамических условий, связанных с увеличением глубины разработки.

Изменение любого из большого количества влияющих факторов, зачастую, приводит к нарушениям

нормально запроектированного технологического режима. В этих условиях разработка и внедрение гибких управляемых, адаптированных технологических процессов, позволяющих быстро реагировать на происходящие изменения, является новым направлением в технической политике проектирования. Таким образом, в горной технологии изначально должны быть заложены элементы управления, элементы управляемости, адаптации, что в существующей практике не имеет место в основном, по экономическим и техническим причинам. Основная цель изучения процессов адаптации относительно горнотехнических комплексов должна состоять не в противопоставлении понятий, понятийных аппаратов биологов и социологов и горных инженеров, а в попытке отыскания причин и механизмов гибкости процессов адаптации в биологических и социальных системах с целью их перенесения в горнотехнические системы. По-существу, работа горняка в ряде практических случаев выработки технологических решений, схожа с алгоритмом пошагового метода поисковой оптимизации в обстановке помех, связанных с неопределенностью среды и объекта и, без этой приспособленческой постоянной стратегии поиска решений ему было бы совершенно невозможно эффективно управлять сложным горнотехническим объектом (простым - можно), т. е. цели не достигались бы. Конечно, проще ситуация при управлении простыми объектами, типа объектов автоматического регулирования проветриванием или водоотливом.

Как показывает наш опыт внедрения горных задач, постановки предлагаемых задач на экстремум самых различных функционалов по наблюдениям их приближенных оценок с горняцкой, инженерной точки зрения становятся не совсем приемлемыми. Горняк лучше ориентируется интуитивно и вместе с тем на базе опыта, опытный горняк великолепно приспособливается, адаптируется, ему не совсем понятна польза экстремума оптимизируемого функционала и сам итерационный процесс оптимизации, ему даже не очень важно, что он поступает оптимально по выбранному критерию, ему важно, чтобы объект



функционировал устойчиво по многим понятным ему критериям, ему нужен не аппарат исследования, а привычное, добротное управление объектом.

С точки зрения теории классического управления сфера нашей деятельности с горнотехническими объектами связана, прежде всего, с необходимостью воздействия на него с целью приведения в желаемое состояние. Эти внешние воздействия на объект, направлены (в классическом смысле понимания термина управление) на изменение траектории его движения для достижения определенной заданной цели. Это и есть управление горнотехническим объектом. В то же время есть концептуально общие принципы для самых различных по своей природе объектов, включающих наличие информации о:

- конечной цели управления;
- начальных условиях функционирования объекта;
- его внутренней структуре;
- внешней среде.

Отправной точкой для проектирования процесса управления горнотехническим объектом является постановка цели управления (цели функционирования объекта), которая и определяет критерии функционирования объекта. Начальные условия описывают координаты состояния объекта с учетом конкретных значений его параметров в нулевой момент времени, выбранный для целей управления. В зависимости от целей могут быть выбраны различные временные интервалы и соответствующие значения координат. Внутренняя структура отображает закономерности функционирования объекта. Это может быть функция, алгоритм или программа, описывающие объект.

Внешняя среда, которую в первую и главную очередь, мы должны определять как природную, должна давать объективную характеристику окружающим условиям, параметрам и структуре природных и других внешних объектов, взаимодействующих в той или иной степени с данным объектом. Как можно более полное отображение всей внешней среды повышает вероятность совпадения предполагаемых и фактических последствий принятия решений в процессе управления горнотехническим объектом.

Кроме того классическое опреде-

ление понятия управление объектом включает:

- проектирование плановой траектории его движения в соответствии с определенными критериями;
- проектирование регулятора, корректирующего координаты объекта в соответствии с плановой траекторией.

Как мы уже усмотрели, математическая формализация задач, в особенности связанных с природно-техническим содержанием, не имеет практической значимости при построении плановой траектории управляемого горнотехнического объекта и соответственно, не может применяться при проектировании методов воздействия на реальный объект управления. Соответственно этот вывод касается и проектирования регулятора, корректирующего координаты объекта в соответствии с плановой траекторией.

Поэтому единственным выходом является реагирование самих управляющих воздействий на изменения параметров объекта и характеристик внешней среды приспособлением, а именно, путем изменения структуры и параметров регулятора с целью обеспечения стабильности функционирования объекта. Это и есть адаптация. Управление горнотехническим объектом эффективно настолько, насколько задействован этот механизм. Другими словами насколько точно, надежно и своевременно осуществлено прогнозирование возможных изменений состояния подсистем природно-технического и экономико-социального содержания для отклика или упреждающих воздействий со стороны предприятия. Точно так же, как наличие всережимного регулятора и коробки перемены передач и осуществление ими логической обработки постоянно изменяющейся поступающей информации позволяет двигателю плавно адаптироваться к внешним нагрузкам, так и системе «ЛПР (лица, принимающие решения) - горная технология - природная среда» необходимо некоторое устройство, обеспечивающей адаптацию.

Не вдаваясь в трактовку известных положений из теории управления, отметим только, что функционирование такого механизма должно обеспечиваться *принципом необходимого разнообразия, принципом дуального управления и принципом обратной связи. Сущность*

*этих принципов заключается в том, что они обеспечивают противодействие факторам, осложняющим управление горнотехническим объектом.*

Горняку приходится создавать систему, технологию, объект управления (как бы мы предмет исследования не называли), при значительной априорной неопределенности об условиях ее функционирования. Чего греха таить, мы закрываем глаза на это, проводя осреднение по этой неопределенности. Такое осреднение природной среды средни оценке состояния больных в палате по средней температуре (высказано академиком АН СССР М.И. Агошковым на одном из горных форумов). В таком случае все принимаемые горнотехнические решения не оптимальны, не отвечают действительному состоянию объекта управления, среды. Вся система функционирует далеко не в оптимальном взаимодействии, начисто отсутствует синергетическое начало взаимодействующих подсистем.

Управление в указанных подсистемах горнотехнического объекта по усредненным характеристикам алогично, не дает должного эффекта: пока оно ведется для некоторого  $t$ -го момента времени, изменяются и сама система, и ее внешняя, окружающая среда, функционирующая в жестком нестационарном, стохастическом режиме. Четко определить и формализовать какие-то ограничения или выбрать целевую функцию просто невозможно на всей плановой траектории и таким образом математическая формализация процесса управления на всей плановой траектории при этом ведет к построению модели, не являющейся адекватной реальному функционированию горнотехнического объекта. Напрашивается итерационный подход к методу проектирования не на всей траектории, а на определенных интервалах времени  $[t_k, t_{k+1}]$ . В каждый ее момент времени производится оценка значений ее параметров по данным входных и выходных переменных. Именно таким образом проектируется модель с гибкой структурой и параметрами, то есть, такая адаптивная модель, описывающая процесс, в которой изменяются структура и параметры в соответствии с изменениями характеристик процесса при функционировании.

**SPECTRAL AND HARMONIC ANALYSIS OF REGIONAL DEVELOPMENT INDEXES**

V. Chernyak, Candidate of Technical science, Associate Professor  
S. Kotovych, student  
National Mining University, Ukraine

Methodological principles of spectral and harmonic analysis of indexes of territorial entities within the framework of the organicist concept of management of social and economic systems development are investigated in the article.

**Keywords:** spatial analysis, spectral and harmonic analysis, organicist concept, territorial entity, system entity.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

**СПЕКТРАЛЬНО-ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ**

Черняк В.И., канд. техн. наук, доцент  
Котович С.Н., студент  
Национальный горный университет, Украина

В статье рассматриваются методические принципы спектрально-гармонического анализа показателей территориальных единиц в рамках органистической концепции управления развитием социально-экономических систем.

**Ключевые слова:** пространственный анализ, спектрально-гармонический анализ, органистическая концепция, территориальная единица, системная единица.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Данная публикация является продолжением цикла авторских работ, в которых рассматривается методические принципы спектрально-гармонического анализа социально-экономических показателей развития. Основные положения анализа территориальных единиц были представлены в материалах XXIII конференции (секция – Экономическая география [1]). Методические аспекты выполнения такого анализа были рассмотрены на примере показателей структуры экономики выборки стран, подготовленной на основе данных отчета Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Следующим этапом рассмотрим пример анализа потенциальных показателей развития регионов отдельных государств.

Используя инструментальные возможности программного пакета SPSS 13, выполним процедуру иерархического кластерного анализа [2] для статистических данных валового внутреннего продукта в масштабах регионов (областей) Украины (по данным Госкомстата Украины [3]), предварительно сгруппировав их в соответствии с рекомендациями указанной выше работы [1].

Графической интерпретацией результатов такой классификации будет древовидная диаграмма (дендрограмма), представленная на рис. 1.

Как видно из диаграммы, в результате классификации по методу соединения между группами – квадрат Евклидова расстояния, по отношению

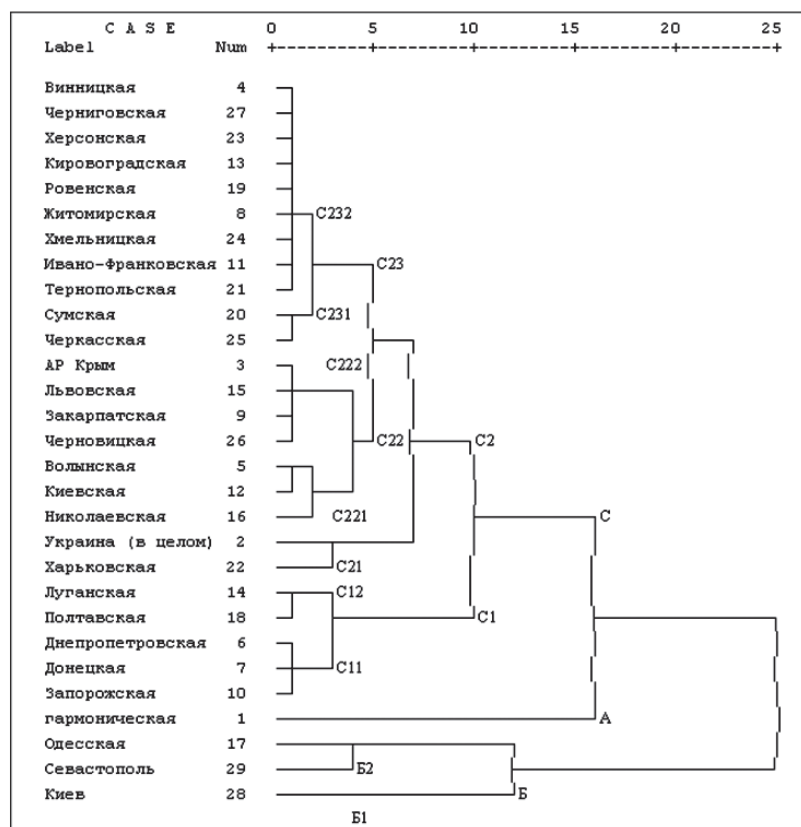


Рис. 1. Результат кластеризации (дендрограмма)

к эталонному (гармоническому) кластеру А было образовано два кластера: Б и С (табл. 1). При этом кластер Б имеет явно выраженную финансово-логистическую доминанту (26,0 и 37,3% соответственно), кластер С – материально-логистическую (38,8 и 25,2% соответственно).

В кластере Б выделяется две кластерные группы: Б1 (территориальная единица – г. Киев) и Б2 (Одесская область и г. Севастополь). И если в груп-

пе Б1 финансовая и логистическая составляющие примерно равны (38,6 и 36,5% соответственно), то в группе Б2 имеется явно выраженная логистическая составляющая (37,6%) и близкая к эталону - управленческая (21,6%).

Кластер С имеет более сложную иерархическую структуру. Группа С1, имеющая явно выраженную материально-производственную составляющую (50,5%), включает пять подгрупп: С11 (Днепропетровская, До-

Таблица 1.

**Иерархическая классификация 1-го уровня**

Территориальные группы (кластеры и группы)	Показатели системных единиц (часть ВВП, %)				
	Финансовый сектор	Логистический сектор	Товарно-материальный сектор	Сектор поддержки развития	Сектор управления
А (гармоническое распределение)	24,0	14,0	24,0	14,0	24,0
Б (финансово-логистическая доминанта)	<b>26,0</b>	<b>37,3</b>	14,3	2,9	19,6
Б1	<b>38,6</b>	<b>36,5</b>	6,8	2,7	15,5
Б2	19,7	<b>37,6</b>	18,1	2,9	<b>21,6</b>
С (материально-логистическая доминанта)	12,3	<b>25,2</b>	<b>38,8</b>	2,8	20,8
С1:	13,5	20,5	<b>50,5</b>	1,7	13,8
С2:	10,8	<b>26,4</b>	<b>36,6</b>	3,0	23,2

Таблица 2.

**Иерархическая классификация 2-го уровня**

Территориальные группы (кластерные подгруппы)	Показатели системных единиц (часть ВВП, %)				
	Финансовый сектор	Логистический сектор	Материальный сектор	Сектор поддержки развития	Сектор управления
А (гармоническая)	24,0	14,0	24,0	14,0	24,0
С11:	15,7	21,8	47,9	1,7	12,9
С12:	10,0	18,5	54,5	1,8	15,2
С21:	23,4	26,9	30,2	2,9	16,6
С221:	11,5	33,4	33,3	2,6	19,1
С222:	13,1	27,7	28,4	4,4	26,4
С231:	10,6	21,4	45,5	2,2	20,3
С232:	9,6	24,6	39,3	2,8	23,8

нецкая и Запорожская области), С12 (Луганская и Полтавская области), С21 (Харьковская область), С22 и С23 (табл. 2). В свою очередь подгруппы С22 структурируется каждая двумя элементами: С221 (Николаевская, Киевская и Волынская области), С222 (Черновицкая, Закарпатская, Львов-

ская области и АР Крым), С231 (Черкасская и Сумская области) и С232 (Тернопольская, Ивано-Франковская, Хмельницкая, Житомирская, Ровенская, Кировоградская, Херсонская, Черниговская и Винницкая области).

Оценивая близость той или иной территориальной единицы на основе

Таблица 3.

**Матрица близости анализируемой выборки**

Территориальные группы	Квадрат Евклидова расстояния
1:А (гармонический)	0
6:С21:	383,18
8:С222:	423,78
10:С232:	679,29
3:Б2	739,23
7:С221:	773,07
9:С231:	849,50
4:С11:	975,44
2:Б1	1215,19
5:С12:	1372,78

величины межкластерного расстояния (квадрат Евклидова расстояния, табл. 3), можно увидеть, что наиболее близким к эталонному, является распределение доли секторов экономики в Харьковской области. Наибольшее удаление в Луганской и Полтавской областях (С12), а также г. Киев (Б1). Однако следует учитывать, что такое положение характерно именно для данной выборки (территориальные единицы – регионы Украины). Т.е. межкластерное расстояние от гармонического, минимально для подгруппы С21 только относительно других областей Украины. Если же в сравнительную базу добавить другие территориальные единицы (например, сопоставимые по масштабам территории зарубежные страны), то величина межкластерного расстояния изменится.

Из диаграммы (рис. 1) видно, что

для того, что бы представить «усредненную экономическую Украину» достаточно побывать в Харьковской области (кластерная группа С21). Если «приблизить» «язык описания» к «обывательскому», то выглядит это примерно так: достаточно развитый финансовый центр + «перебор» по логистике (обусловленный наличием мощного торгово-транспортного коридора с зарубежьем (Россией)) + развитая промышленность и сельское хозяйство (– «убитые» заводы - заброшенные села) – низкая техническая и социальная готовность к перспективному развитию (целесообразно еще добавить: + спокойное «уживание» украино- и русскоязычного населения)

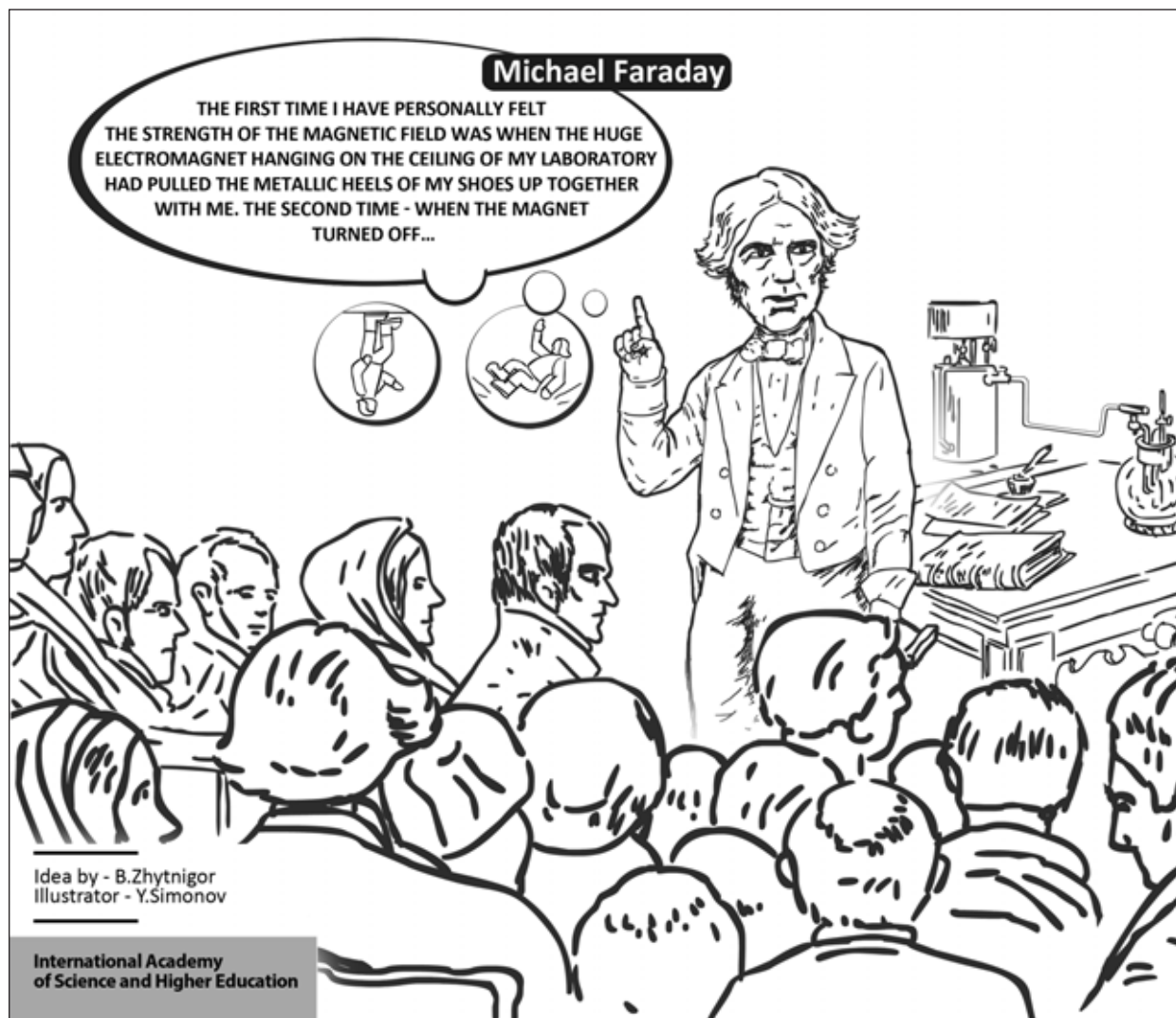
На основании полученных характеристик, в качестве выводов можно «расписать» целый комплекс потенциальных «программно-научных» экономических мер. Но цель наших

исследований на данном этапе, несколько иная – получить психофизическую основу для моделирования социально-экономических явлений и процессов. Разработка ее осуществляется по нескольким направлениям (с другими авторскими публикациями можно ознакомиться также в секциях экономических, психологических и философских наук конференц-проекта ICP).

Конечным этапом представленной методики является формирование единого пространства состояний для анализа деятельности социально-экономических групп в рамках территориальных единиц различного масштаба. Для этого планируется исследовать свойства и механизм самоорганизационных процессов в социуме с учетом психологически обусловленных социально-поведенческих типов отдельных людей и групп (таблица 4 работы [1]).

## References:

1. Черняк В.И. Методические аспекты спектрально-гармонического анализа социально-экономических показателей территориальных единиц [Электронный ресурс] // Материалы XXIII международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития научной мысли», 18 - 23 апреля 2012, Лондон. – Режим доступа: <http://www.icp-ua.com/ru/node/6790>
2. Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. — СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. — 608 с.
3. Регіони України 2011. Статистичний збірник. К., 2011. - Ч.2.





## STATE OF THE PROBLEM OF USING NATURAL RESOURCES

G. Rusetskaya, Doctor of Technical science, Full Professor  
O. Gorbunova, Candidate of Technical science,  
Associate Professor  
Baikal State University of Economics and Law, Russia

Authors consider the problem of irrational and inefficient use of natural resources. This leads to the large-scale pollution of all the components of the natural environment and to the destruction of ecosystems. Ecological management is offered as one of the generally accepted ways of solution of ecological problems on micro-level and on macro-level. Implementation of ecological management in Russia would allow achieving changes in the structure of production and consumption, in the field of use of modern technologies and efficient management on macro- and micro-economic level. And this is necessary for the steady development concept implementation.

**Keywords:** natural resources, steady development concept, ecological management, ecological problems, natural resources potential, environment pollution, nature-preserving activities.

Conference participants

В современном мире все большую роль приобретают концепции, направленные на совмещение требований экологии с развитием экономики. С конца 60-х годов XX века были предприняты усилия разработать и сформулировать концепцию устойчивого развития и сделать ее образцом для мировой экономической, социальной и экологической политики. Основная цель заключалась в том, чтобы общественное благосостояние не снижалось с течением времени. Очень трудно, однако, измерить уровень общественного благосостояния или стоимость природного капитала. Дискуссии на эту тему занимают заметное место в трудах различных исследователей.

Концепция устойчивого развития, в своей сущности, представляет систему связанных между собой взглядов на взаимодействие природы и общества, на основе которых выражается политика в области государственного управления и международных отношений, а также система государственных мероприятий, направляющих деятельность государства в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов [1].

Переноса рассмотрение в практическую область, можно сказать, что развитие устойчиво в том случае, если природный капитал по мере своего истощения либо возобновляется, либо

## СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Русецкая Г.Д., д-р техн. наук, проф.  
Горбунова О.И., канд. техн. наук, доцент  
Байкальский государственный университет экономики и права, Россия

В статье рассматривается проблема нерационального и неэффективного использования природно-ресурсного потенциала, что приводит к масштабному загрязнению всех компонентов природной среды и разрушению экосистем. В качестве одного из путей решения экологических проблем на микроуровне и макроуровне, признанного во всем мире, рассматривается экологический менеджмент. Для России внедрение экологического менеджмента позволит добиться изменений в структурах производства и потребления, в сфере использования современных технологий и эффективного управления на макро- и микроэкономическом уровне, что необходимо для реализации концепции устойчивого развития.

**Ключевые слова:** природные ресурсы, концепция устойчивого развития, экологический менеджмент, экологические проблемы, природно-ресурсный потенциал, загрязнение окружающей среды, природоохранная деятельность.

Участники конференции

заменяется искусственно созданным капиталом, то есть должен соблюдаться баланс: сумма израсходованного капитала должна уравниваться тем количеством, которое воспроизведено для нужд будущих поколений [2]. Чтобы рассчитать этот баланс необходимо знать значения ряда категорий, например, таких как «реальная ценность природного капитала» (измеряется природной рентой), «оценка обществом данного ресурса» (используются методы рыночной оценки) и др. Произведя необходимые расчеты можно оценить разницу между ценностью ресурса и готовностью общества платить за него. Наличие разницы будет своеобразным стимулом к тому, чтобы в системе управления природными ресурсами были предусмотрены соответствующие инструменты, регулирующие механизмы воспроизводства в соответствии с объемами сокращения природного капитала.

Долгие годы экономисты рассматривали природную среду исходным пунктом материального производства и выстраивали теории, основываясь на положении, что природная среда не оказывает влияния на характер и пропорции воспроизводственного процесса и не создает ограничений для его осуществления. Такой подход был вполне объясним, принимая во внимание, что воздействие производства на окружающую среду было относи-

тельно небольшим и по словам П.Г. Олдака «ее невидимым трудом нейтрализовались многочисленные отрицательные последствия жизнедеятельности людей», а это означает, что одни ресурсы самовоспроизводились, а другие по своим запасам казались неисчерпаемыми, и, соответственно, не лимитирующими размеры увеличения объемов и масштабов производства.

Коренным образом ситуация в мире изменилась в последние десятилетия двадцатого века.

Проблемы нерационального, часто экономически неэффективного использования природно-ресурсного потенциала, загрязнения природной среды, разрушения экосистем находят отражение на национальном и региональном уровнях, с одной стороны, а с другой, являются следствием суммирования частных проблем отдельных регионов и государств в мировом масштабе.

Обеспеченность природными ресурсами – один из основных факторов стабильности, экономического развития и безопасности любого государства. Поэтому чрезвычайно важно учитывать те тенденции и оценки, которые существуют в мире в области структуры запасов различных видов природных ресурсов, ее изменения, темпов их прироста и потребления, прогнозов развития мировой экономики и ее природно-ресурсной обеспеченности.

Основными причинами, изменившими условия существования различных стран на современном этапе развития глобальной экономической системы с точки зрения обеспеченности и динамики прироста и расходования природных ресурсов, являются следующие: рост численности населения, быстрый рост промышленного производства и продуктов питания, загрязнение природной среды.

Игнорирование зависимости человека от состояния природы, несоблюдение основных законов экологии, таких как закон внутреннего динамического равновесия, закон оптимальности и рациональности, закон ограниченности природных ресурсов и др. ведут по «тупиковому» пути развития. Этот путь характеризуется как природодемокский, природоразрушающий, так как скорость использования возобновимых ресурсов превышает скорость их естественного возобновления или воспроизводства. Быстрое и истощительное использование невозобновимых видов природных ресурсов сопровождается образованием большого количества отходов, загрязняющих все компоненты биосферы. Охрана природной среды должна стать неотъемлемой составляющей процесса развития и не должна рассматриваться в отрыве от него.

Эти идеи, заложенные в основу концепции устойчивого развития, были приняты многими странами мира. На основе «Повестки дня на XXI век» разработаны национальные программы. Идеи концепции устойчивого развития широко применяются до сих пор, но реальные показатели и тенденции в использовании мировым сообществом природных ресурсов, особенно энергетических, слабо с ними согласуются. Ни одна страна мира, имеющая мощную минерально-сырьевую базу, не отказывается от ее использования высокими темпами, причем не только в социально-экономических целях, но и в геополитических. Темпы добычи и потребления минерального сырья во всем мире по-прежнему регулируются исключительно рыночными категориями, в том числе стоимостью добычи природных ресурсов, динамикой цен, стремлени-

ем получить максимальную прибыль и т.п.

Учитывая сложившуюся в настоящее время в мире ситуацию с использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды, необходимо подчеркнуть актуальность вывода, заложенного в «Повестке дня на XXI век» о том, что политика устойчивого развития должна способствовать изменениям в структурах производства и потребления, а также в сфере использования современных технологий и эффективного управления на макро- и микроэкономическом уровне. Более того, политика в области охраны окружающей среды должна быть в первую очередь ориентирована на предупреждение, а не на устранение экологических проблем после их возникновения.

Таким образом, актуальной и все более очевидной становится необходимость поиска новых способов и путей решения экологических проблем на микроуровне, на уровне непосредственного использования природных ресурсов в каждом из государств мира. Одним из таких путей, признанным во всем мире, является экологический менеджмент. В «Повестке дня на XXI век» подчеркивается, что «экологический менеджмент следует отнести к ключевой доминанте устойчивого развития и одновременно к высшим приоритетам промышленной деятельности и предпринимательства» [3]. Поэтому все более широкое распространение получают современные методы управления природопользованием, обеспечивающие рациональное использование всех видов ресурсов, экологическую безопасность и охрану окружающей среды на всем пути от проекта до утилизации отработавших свой срок изделий.

По мере того, как во многих странах, в том числе и в России, состояние окружающей среды и возникающие в связи с этим проблемы здоровья людей вызывают все большую озабоченность, организации и предприятия уделяют особое внимание оценке потенциального воздействия своей деятельности, продукции или услуг на окружающую среду. Имидж предприятия в сфере охраны окружающей среды и экологическая эффективность

деятельности организации приобретают все большее значение в обществе.

Создание эффективной системы менеджмента предприятия является гарантом достижения современного уровня и стабильности экономического развития. Становление и развитие рыночной экономики диктует руководству предприятий (организаций) необходимость учитывать требования и пожелания всех заинтересованных сторон (партнеров, контролирующих органов, общества и т.д.), на основании чего и формируются основные цели предприятия. В связи с этим, ключевыми предпосылками внедрения систем экологического менеджмента (СЭМ) в организации должно стать стремление и обеспечение минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, повышение эффективности природоохранной деятельности организации, а, в целом, обеспечение экологической безопасности.

Для достижения поставленных целей в сфере решения экологических проблем предприятию необходимо внедрять систему управления окружающей средой и постоянно улучшать деятельность этой системы.

Система экологического менеджмента как часть системы менеджмента организации используется для разработки и внедрения экологической политики и управления ее экологическими аспектами [4]. СЭМ представляет собой современный подход к учету приоритетов охраны окружающей среды при планировании и осуществлении деятельности организаций. СЭМ позволяет контролировать негативное воздействие каждого этапа производственной или иной деятельности на окружающую среду, а также планировать деятельность предприятия таким образом, чтобы минимизировать данные воздействия. Без учета экологической составляющей на каждом этапе производственного процесса невозможно создать конкурентоспособную продукцию.

Потенциал внедрения и сертификации систем экологического менеджмента в России пока не реализован в полной мере, что обусловлено недостатком информации и слабой мо-

тивацией руководства предприятий. В современных российских условиях наблюдается недопонимание и недооценка происходящих в мире качественных изменений в подходах к решению экологических проблем, в некоторых случаях отмечается полное игнорирование подобных изменений или их крайнее упрощение и сведение к формальному выполнению ряда общих требований. Как следствие создаются условия для имитации деятельности и возникновения «бутафорских» систем управления.

Такое положение отчасти объясняется недостаточной подготовленностью и отсутствием вовлеченности персонала в реализацию деятельности СЭМ, а ведь именно вопросы подготовки кадров рассматриваются как приоритетные при разработке и внедрении систем управления на предприятиях. При функционировании СЭМ периодически возникают проблемы, связанные с непониманием менеджеров и руководителей процессов, для чего система внедрена на предприятии, а при игнорировании экологических аспектов не может идти речи об экологическом менеджменте.

Успешная разработка, внедрение и эффективное функционирование системы экологического менеджмента во многом зависит от вовлеченности и ответственности высшего руководства в вопросах природоохранной деятельности. Ведущая роль руководства – принцип понятный и необходимый, на первый взгляд, но часто нереали-

зуемый. Далеко не все руководители российских предприятий готовы проявлять приверженность принципам всеобщего менеджмента качества, экологического менеджмента и выбранным целям. К сожалению, можно констатировать, что представители высшего менеджмента большинства российских организаций не готовы к существенной перестройке своей системы управления. Это приводит к тому, что деятельность в рамках СЭМ постоянно сталкивается с нерешенными системными проблемами, и эффективность функционирования системы резко снижается.

Но, несмотря на эти проблемы и сложившиеся в России стереотипы о второстепенной роли экологического менеджмента, реализованный в целостной системе менеджмента подход управления качеством окружающей среды доказывает свою эффективность за счет достигнутых результатов по уменьшению загрязнения окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, а значит, повышения экологической ответственности предприятия.

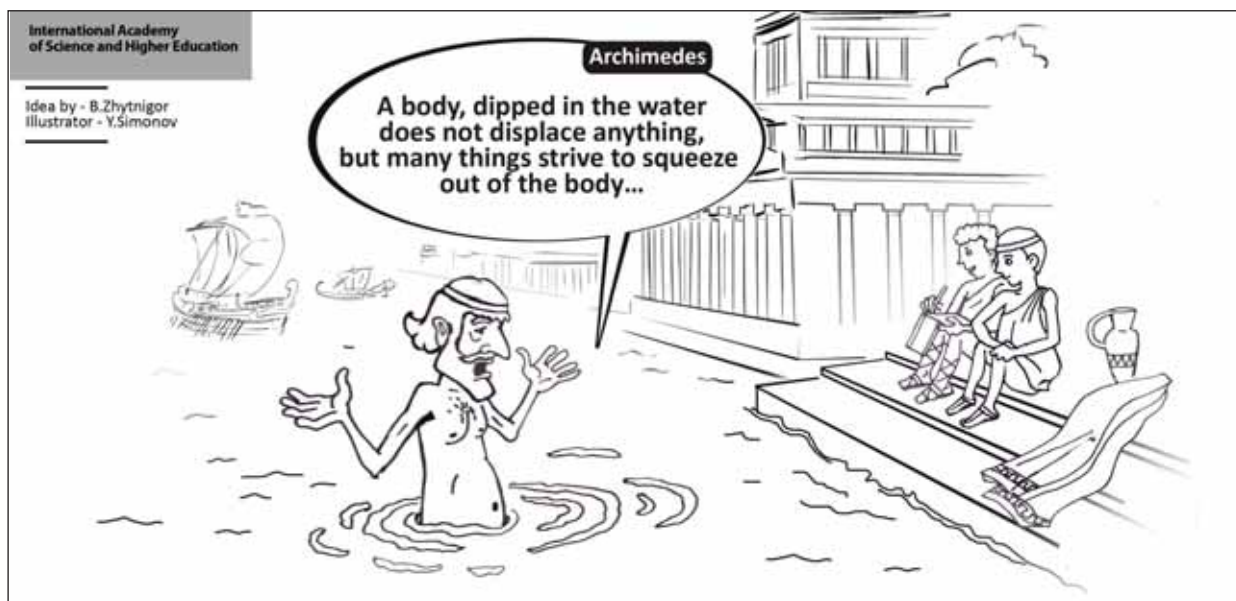
Система экологического менеджмента, как и любая другая система управления, должна работать на достижение целей организации и постоянное улучшение деятельности. Поэтому создание эффективно функционирующей системы экологического менеджмента позволит предприятию внедрять инновационные подходы, направленные на уменьшение приро-


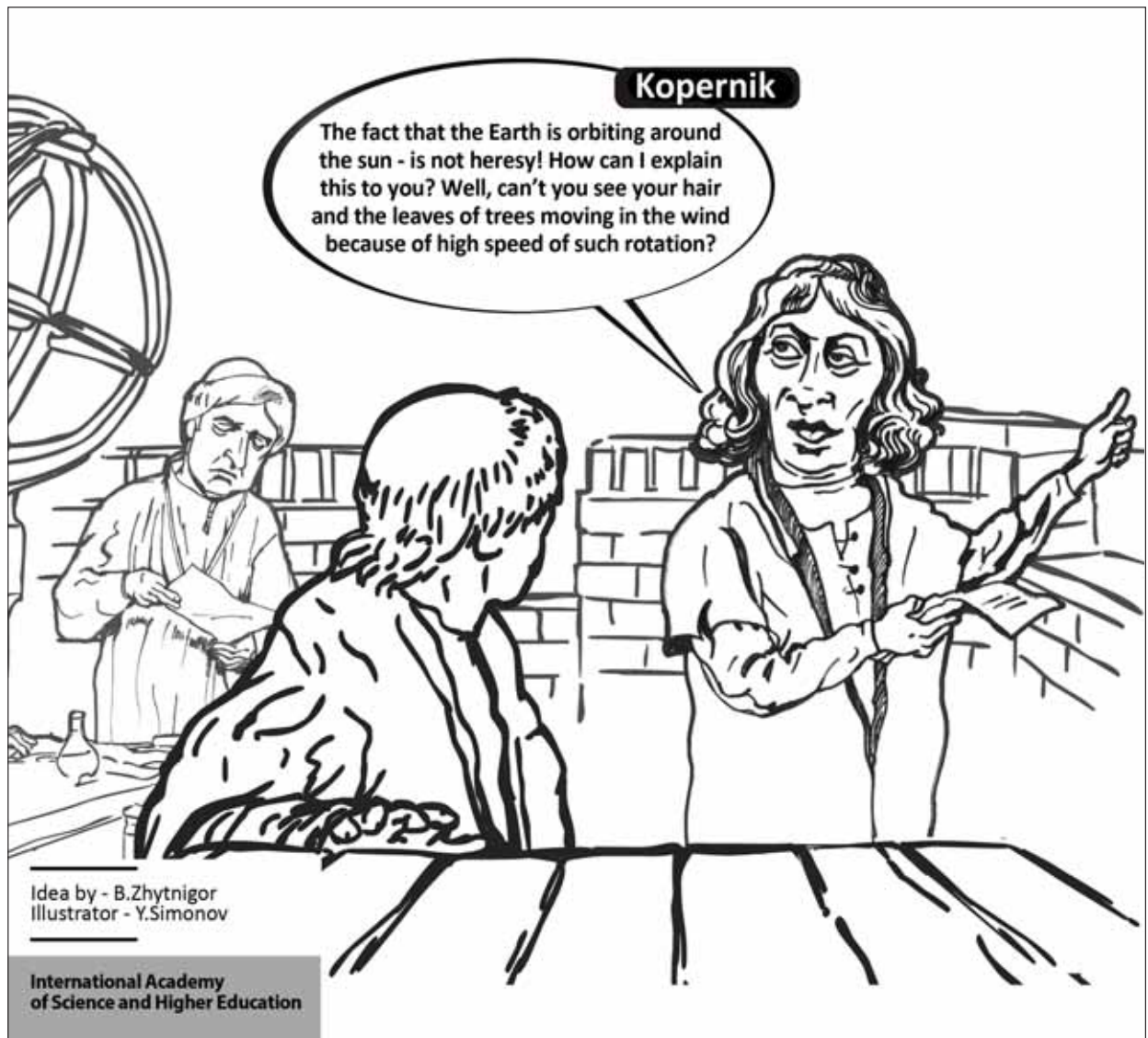
доемкости и воздействия на окружающую среду, повысить имидж предприятия на внутреннем и международном рынках и обеспечивает стратегическое преимущество перед конкурентами.

Таким образом, для российских условий применение эффективных систем экологического менеджмента является существенным фактором успеха любой долгосрочной стратегии, направленной на изменения в структурах производства и потребления, в сфере использования современных технологий и эффективного управления на макро- и микроэкономическом уровне, необходимых для реализации концепции устойчивого развития.

## References:

1. Сухорукова С.М. Экономические отношения как фактор экологически устойчивого хозяйственного природопользования. М.: Знание, 1994. – 385 с.
2. Рабинович Б.М. Экономическая оценка земельных ресурсов и эффективности инвестиций. М.: Информационно-издательский дом «Филин», 1997. – 229 с.
3. Повестка дня на XXI век: К более справедливой безопасности и процветающей среде обитания // Хроника ООН. – 1992. – Т. 29, № 2. – С. 44-45.
4. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М., 2007.





**The AICAC Secretariat**  
Tel: + 12 024700848  
Tel: + 44 2088168055  
e-mail: [secretariat@court-inter.us](mailto:secretariat@court-inter.us)  
skype: court-inter

**A I C A C**  
AMERICAN INTERNATIONAL  
COMMERCIAL  
ARBITRATION COURT

The American International Commercial Arbitration Court LLC – international non-government independent permanent arbitration institution, which organizes and executes the arbitral and other alternative methods of resolution of international commercial civil legal disputes, and other disputes arising from agreements and contracts.

The Arbitration Court has the right to consider disputes arising from arbitration clauses included into economic and commercial agreements signed between states.

Upon request of interested parties, the Arbitration Court assists in the organization of ad hoc arbitration. The Arbitration Court can carry out the mediation procedure.

For additional information  
please visit:  
[court-inter.us](http://court-inter.us)



## GISAP Championships and Conferences 2014

Branch of science	Dates	Stage	Event name
<b>AUGUST</b>			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	08.08-13.08	II	Properties of matter in the focus of attention of modern theoretical doctrines
Technical sciences, Architecture and Construction	28.08-02.09	II	Creation as the factor of evolutionary development and the society's aspiration to perfection
<b>SEPTEMBER</b>			
Psychology and Education	17.09-22.09	III	Interpersonal mechanisms of knowledge and experience transfer in the process of public relations development
<b>OCTOBER</b>			
Philology, linguistics	02.10-07.10	III	Problems of combination of individualization and unification in language systems within modern communicative trends
Culturology, Art History, Philosophy and History	16.10-21.10	III	Cultural and historical heritage in the context of a modern outlook formation
<b>NOVEMBER</b>			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine, Agriculture	05.11-10.11	III	Techniques of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of the humanity development
Economics, Management, Law, Sociology, Political and Military sciences	20.11-25.11	III	Influence of the social processes globalization factor on the economical and legal development of states and corporations
<b>DECEMBER</b>			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	04.12-09.12	III	Variety of interaction forms of material objects through a prism of the latest analytical concepts
Technical sciences, Architecture and Construction	18.12-23.12	III	Target and procedural aspects of scientific and technical progress at the beginning of the XXI century



## GLOBAL INTERNATIONAL SCIENTIFIC ANALYTICAL PROJECT

Global international scientific analytical project under the auspices of the International Academy of Sciences and Higher Education (London, UK).

The project unites scientists from around the world with a purpose of advancing the international level of ideas, theories and concepts in all areas of scientific thought, as well as maintaining public interest to contemporary issues and achievements of academic science.

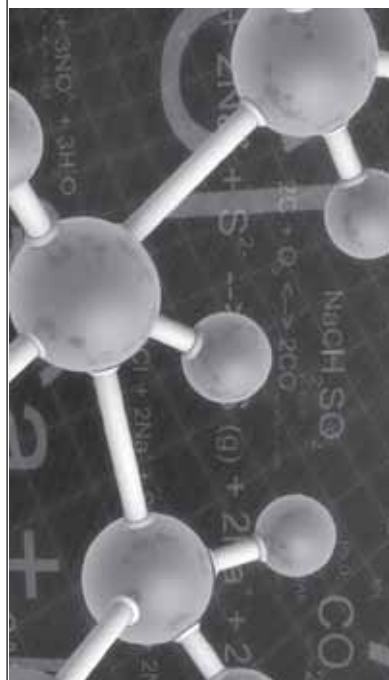
The project aims are achieved through carrying out the championships and conferences on scientific analytics, which take place several times a month online.

**If you wish to take part in the project, please visit:**

<http://gisap.eu>

phone: +44 (20) 32899949

e-mail: [office@gisap.eu](mailto:office@gisap.eu)





**International Academy of Science and Higher Education (IASHE)**

1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom

Phone: +442032899949

E-mail: [office@gisap.eu](mailto:office@gisap.eu)

Web: <http://gisap.eu>