



Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) - Geographical Society of Georgia
 International Geographical Union Commission on Landscape Analysis and Landscape Planning
 Mountain Partnership - Georgian Cartographers Association

BOOK OF ABSTRACTS

II International Scientific Conference
Landscape Dimensions of Sustainable Development
Science – CartoGis - Planning – Governance

Dedicated to the 75th Anniversary
 of Professor Nikoloz (Niko) Beruchashvili



12-16 SEPTEMBER

2022 TBILISI, GEORGIA

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
Alexandre Javakhishvili Geographical Society of Georgia
International Geographical Union (IGU)
Commission Landscape Analysis and Landscape Planning
Georgian Cartographers Association
Mountain Partnership

II INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

LANDSCAPE DIMENSIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT:
SCIENCE – CARTOGIS - PLANNING – GOVERNANCE

Book of Abstracts

12 - 16 SEPTEMBER 2022
TBILISI, GEORGIA



**On behalf of the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
Thank you for participating in the International Conference**

**LANDSCAPE DIMENSIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
SCIENCE – CARTOGIS - PLANNING – GOVERNANCE**

ICLDSCARTOCIS - 2022
<http://icldscartogis.tsu.ge/en>
e-mail: iclds@tsu.ge

© ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
გამომცემლობა, 2022

© Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Press, 2022

© Autors

ISBN 978-9941-36-021-3

Editorial Note: The content of this publication is the sole responsibility of the authors and in no way reflect the views of the publishers.

CONTENT - სარჩევი - ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| CONTENT - სარჩევი - ОГЛАВЛЕНИЕ | 3 |
| CONFERENCE BODIES | 12 |
| Foreword, Coordinating Council | 17 |
| SECTION 1. LANDSCAPE SCIENCE AND LANDSCAPE PLANNING | |
| Alexey Gunya, Natalia Amburtseva | 20 |
| CONCEPTS AND IDEAS OF PROFESSOR N.L. BERUCHASHVILI IN CURRENT GEOGRAPHY Алексей Гуня, Наталья Амбурцева КОНЦЕПЦИИ И ИДЕИ ПРОФЕССОРА Н.Л. БЕРУЧАШВИЛИ В СОВРЕМЕННОЙ ГЕОГРАФИИ | |
| Alexander Evseev, Tatiana Krasovskaya | 22 |
| PERCEPTION OF LANDSCAPES IN GEOECOLOGICAL RESEARCH Александр Евсеев, Татьяна Красовская ВОСПРИЯТИЕ ЛАНДШАФТОВ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ | |
| Grigorii Isachenko | 24 |
| CLIMATE CHANGE AND TAIGA LANDSCAPE DYNAMICS Григорий Исаченко ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ ТАЙГИ | |
| Tatiana Isachenko, Grigorii Isachenko | 26 |
| APPROACHES TO DETERMINING RECREATIONAL LOADS IN NATURE PROTECTOR AREAS Татьяна Исаченко, Григорий Исаченко ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ | |
| Jörg Stadelbauer | 30 |
| TECHNOLOGY AND LANDSCAPE - CONFLICTS OF MODERNIZATION AND AESTHETICS. THE EXAMPLE OF GERMAN LOW MOUNTAIN LANDSCAPES | |
| Jaak Kliimask, Andres Rõigas | 32 |
| SOVIET-ERA APARTMENT HOUSES AND RURAL LANDSCAPES THE CASE OF ESTONIA | |
| Maaria Semm, Kalev Sepp | 33 |
| LANDSCAPE HISTORY AS A TOOL FOR LANDSCAPE AND CONSERVATION PLANNING | |
| Dmitry Chernykh | 35 |
| PLAKORS AND PLAKOR-LIKE LOCATIONS IN THE LANDSCAPES OF THE WEST SIBERIAN SUBARCTIC AND THE HIGH MOUNTAINS OF THE RUSSIAN ALTAI | |
| Liliya Lubenets, Dmitry Pershin | 37 |
| EVALUATION OF REPRESENTATIVENESS OF SNOW ACCUMULATION WITHIN LANDSCAPE UNITS RELATIVE TO CATCHMENT MEAN IN THE MAYMA RIVER BASIN (NORTHERN ALTAI, RUSSIA) | |
| Oksana V. Yantser, Natalia V. Skok, Yulia R. Ivanova, Anastasia M. Yurovskikh | 38 |
| INDICATION OF REGIONAL CLIMATIC CHANGES BY PHENOLOGICAL METHODS Оксана Янцер, Наталия Скок, Юлия Иванова, Анастасия Юровских ИНДИКАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ФЕНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ | |
| Yury A. Gulyanov, Sergei V. Levykin, Alexander A. Chibilev, Grigory V. Kazachkov | 41 |
| INNOVATIVE PRINCIPLES OF AGROECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL EXPERTISE OF THE DEVELOPMENT AND ADAPTABILITY OF STEPPE LAND USE FOR AGRO-ARRANGEMENT OF THE | |

POST-VIRGIN SPACE

Юрий А. Гулянов, Сергей В. Левыкин, Александр А. Чибилёв, Григорий В. Казачков
НОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
УРОВНЯ РАЗВИТИЯ АДАПТИВНОСТИ СТЕПНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ
АГРООБУСТРОЙСТВА ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА

Yuriy Padalko, Alexander Chibilev 45

PROBLEMS OF THE WATER-MANAGEMENT COMPLEX OF THE AGRICULTURAL POST-PIRE LINE
REGIONS OF THE URALS AND SIBERIA SUBREGIONS

Юрий Падалко, Александр Чибилёв
ПРОБЛЕМЫ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОСТЦЕЛИННЫХ
РЕГИОНОВ УРАЛА И СИБИРИ

Valery Petlin 48

MECHANISMS OF STABILITY FORMATION IN NATURAL LANDSCAPE SYSTEMS

Idris A. Bayrakov 50

ARID LANDSCAPE COMPLEXES OF THE NORTH CHECHEN LOWLAND AND THEIR
ANTHROPOGENIC MODIFICATIONS

Idris A. Bayrakov 52

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF BIOLOGICAL DIVERSITY OF FOREST COMPLEXES OF THE CHECHEN
REPUBLIC

Sergei Shadchinov, Ekaterina Aristarkhova 53

IDENTIFYING THE FEATURES OF THE FUNCTIONING DEPENDING ON THE SPATIAL PATTERN
IN STEPPE LANDSCAPES OF TARKHANKUT PENINSULA

Сергей Шадчинов, Екатерина Аристархова
ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТЕПНЫХ КОМПЛЕКСОВ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТА НА ПРИМЕРЕ
ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ

Evgeny Korobkin 56

CLIMATE CHANGE IN THE CENTRAL CAUCASUS AND RELATED VECTORS OF TRANSFORMATION
OF FAUNA AND ANIMAL POPULATIONS

Евгений Коробкин
ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СВЯЗАННЫЕ С НИМ ВЕКТОРЫ
ТРАНСФОРМАЦИИ ФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Alexander Evseev, Tatiana Krasovskaya 57

VARIABLE SPECTRA OF GREEN INFRASTRUCTURE PRIORITY ECOSYSTEM SERVICES IN URBANIZED
TERRITORIES

**Shahnaz Amanova, Antonio Camassa, Lorenza Fiumi, Lela Gadrani, Mirnuh Ismayilov, Mariam
Tsitsagi** 59

GEOGRAPHY, POLITICS AND SOCIETY — THE URBAN PATH OF THREE HISTORIC CITIES: ROME,
TBILISI, BAKU

Alina Paranina, Roman Pararin 61

PREHISTORIC MONUMENTS OF CULTURE AS OBJECTS OF INTEGRATED GEOGRAPHIC RESEARCH

Алина Паранина, Роман Паранин
ДОИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ КУЛЬТУРЫ КАК ОБЪЕКТЫ КОМПЛЕКСНЫХ
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Sima Dayan, Viktorya Knyazyan 65

THE ROLE OF GEOECOLOGICAL KNOWLEDGE IN THE PROTECTION OF GREEN TERRITORIES OF

YEREVAN CITY

| | |
|---|----|
| Sima Dayan, Tamara Khachatryan | 67 |
| ENVIRONMENTAL ISSUES OF HRAZDAN GORGE WITHIN THE CITY OF YEREVAN IN THE CONTEXT OF LANDSCAPE PLANNING | |
| Svitlana Iurchenko, Olena Iurchenko | 69 |
| TOURISM IN ALBANIA: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT | |
| Elena S. Zelepukina, Svetlana A. Gavrilkina | 70 |
| ANALYSIS OF THE HIGHLANDS LANDSCAPE STRUCTURE WITH THE MORPHOMETRIC RELIEF CHARACTERISTICS | |
| Vadim Karavaev, Sergei Seminozhenko, Anatoly Gorbunov | 73 |
| WEAK EARTHQUAKES AS A FACTOR OF MANIFESTATION OF EXTREME EXOGENOUS PROCESSES IN THE MOUNTAINS OF THE CENTRAL CAUCASUS | |
| Вадим Караваяев, Сергей Семиноженко, Анатолий Горбунов | |
| СЛАБЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОРАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА | |
| Ibragim A. Kerimov, L. Sh. Makhmudova, Kseniya V. Myachina | 76 |
| CARBON POLYGON OF THE CHECHEN REPUBLIC: LANDSCAPE FEATURES AND RESEARCH METHODS | |
| Ибрагим Ахмедович Керимов, Л.Ш. Махмудова, К.В. Мячина | |
| КАРБОНОВЫЙ ПОЛИГОН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ | |
| Ibragim A. Kerimov, Zulfira Sh. Gagaeva | 78 |
| N. BERUCHASHVILI – RESEARCHER OF THE CAUCASUS LANDSCAPES | |
| Umar T. Gairabekov, Alexey N. Gunya, Ibragim A. Kerimov | 80 |
| LANDSCAPE-GEOPHYSICAL APPROACH OF N. L. BERUCHASHVILI IN THE STUDY OF CARBON DYNAMICS IN MOUNTAIN LANDSCAPES (ON THE EXAMPLE OF THE CHECHEN REPUBLIC) | |
| Умар Т. Гайрабеков, Алексей Н. Гуня, Ибрагим А. Керимов. | |
| ЛАНДШАФТНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД Н. Л. БЕРУЧАШВИЛИ В ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ УГЛЕРОДА В ГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ) | |
| Marina Petrushina | 84 |
| STRUCTURE AND FUNCTIONING FEATURES OF SUB-MEDITERRANEAN LANDSCAPES OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS | |
| Zurab Seperteladze, Eter Davitaia, Tamar Aleksidze, Nino Rukhadze | 86 |
| IDENTIFICATION OF RATIONAL LAYOUT OF CITRUS CROPS IN WESTERN GEORGIA AND POTENTIAL OPPORTUNITIES FOR AGRICULTURAL PRODUCTION BASED ON THE LANDSCAPE-MULTIFACTORIAL APPROACH | |
| ზურაბ სეფერთელაძე, ეთერ დავითაია, თამარ ალექსიძე, ნინო რუხაძე | |
| დასავლეთ საქართველოს ციტრუსოვან კულტურათა რაციონალური განლაგებისა და აგროპროდუქტულობის პოტენციურ შესაძლებლობათა გამოვლენა | |
| ლანდშაფტურ – მრავალფაქტორული მიდგომის საფუძველზე | |
| Tsetsilia Donadze, Giorgi Dvalashvili, Teona Tigishvili, Zurab Rikadze | 89 |
| SIGHTS OF GEORGIAN NATURE ON THE EXAMPLE AUTONOMOUS REPUBLIC OF ABKHAZIA | |
| Robert Maghlakelidze, Giorgi Maghlakelidze | 90 |
| SOME ISSUES OF SPATIAL IDENTIFICATION, ESTABLISHING OF HIERARCHY, SEPARATION AND MAPPING OF CULTURAL NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES, ON THE EXAMPLE | |

OF THE FOOTILLS OF THE SAGURAMO-YALON RANGE

რობერტ მაღლაკელიძე, გიორგი მაღლაკელიძე
კულტურული ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების სივრცობრივი იდენტიფიკაციის, იერარქიის დადგენის, გამოყოფის და კარტოგრაფირების ზოგიერთი საკითხი, საგურამო-იალონის ქედის მთისწინების ლანდშაფტების მაგალითზე

Merab Putkaradze 93

GEOGRAPHICAL FEATURES OF CROWDED POPULATION OF RURAL SETTLEMENTS IN ADJARA
მერაბ ფუტკარაძე
სასოფლო დასახლებათა ხალხმრავლობის გეოგრაფიული თავისებურებები აჭარაში

Merab Mgeladze, Antaz Kikava, Khatuna Chichileishvili, Rusudan Diasamidze 95

SOME PECULIARITIES OF SOIL FORMATION FACTORS AND SOIL GEOGRAPHY IN ADJARA
მერაბ მგელაძე, ანთაზ ქიკავა, ხათუნა ჭიჭილეიშვილი, რუსუდან დიასამიძე
აჭარაში ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების და ნიადაგების გეოგრაფიის ზოგიერთი თავისებურებანი

Nino Kiknadze, Nani Palavandishvili, Gultamze Tavdgiridze 97

SOME BIOECOLOGICAL ISSUES OF RAPANA THOMASIANA GROSSE (MOLLUSCA, GASTROPODA) FOUND IN THE BLACK SEA COAST OF GEORGIA
ნინო კიკნაძე, ნანი ფალავანდიშვილი, გულთამზე თავდგირიძე
შავი ზღვის სავაჭრო სანაპირო ზოლში გავრცელებული რაპანას RAPANA THOMASIANA GROSSE (MOLLUSCA, GASTROPODA) ზოგიერთი ბიოეკოლოგიის საკითხები

Nino Kiknadze, Nani Gvarishvili, Gultamze Tavdgiridze 101

STUDY OF THE MODERN ECOLOGICAL CONDITION OF THE NATURAL LANDSCAPE OF THE AREA AROUND SHUAKHEVI HPP AND ASSESSMENT OF SOIL FERTILITY
ნინო კიკნაძე, ნანი გვარიშვილი, გულთამზე თავდგირიძე
შუახევჭესის მიმდებარე ტერიტორიის ბუნებრივი ლანდშაფტის თანამედროვე ეკოლოგიური მდგომარეობის შესწავლა და ნიადაგის ნაყოფიერების დონის შეფასება

Ramaz Kiladze, Eter Benidze, Iza Ochkhikidze 104

GREEN CONSTRUCTION - CHALLENGES, WAYS TO SOLVE THEM
რამაზ კილაძე, ეთერ ბენიძე, იზა ოჩხიკიძე
მწვანე მშენებლობა - გამოწვევები, გადაჭრის გზები

Neli Jamaspashvili 106

THE CONCEPT OF "PROTECTED LANDSCAPE" AND STRATEGY OF ITS USE ON THE EXAMPLE OF THE FOOTILLS OF THE TRIALETI RIDGE
ნელი ჯამასპაშვილი
ПОНЯТИЕ "ОХРАНЯЕМОГО ЛАНДШАФТА" И СТРАТЕГИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДГОРИЙ ТРИАЛЕТСКОГО ХРЕБТА

SECTION 2. CARTOGRAPHY AND GIS

Jean Radvanyi 109

NIKOLAY BERUCHASHVILI AND HIS ROLE IN THE ELABORATION OF A GEOPOLITICAL ATLAS OF THE CAUCASUS, METHODS, SOURCES AND RESULTS

Milan Konecny 111

UNITED NATIONS AGENDA 2030 AND SENDAI FRAMEWORK EFFORTS: CHALLENGES FOR CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATION SCIENCES

Alexander Panin, Vitaly Belozarov 112

GIS AND MAPPING THE NORTHERN CAUCASUS ETHNO-DEMOGRAPHIC GRADIENTS

| | |
|---|-----|
| Aleksandra Nikiforova, Maria Fleis, Nina Belyonova | 114 |
| THEORETICAL FOUNDATIONS AND TECHNOLOGY OF MULTISCALE SOIL-LANDSCAPE GIS MAPPING | |
| Tatiana Chernenkova, Ivan Kotlov, Nadezhda Belyaeva, Olga Morozova, Elena Suslova | 116 |
| GIS SUPPORT FOR THE ASSESSMENT OF FOREST DIVERSITY CASE STUDY: MOSCOW REGION Татьяна Черненкова, Иван Котлов, Надежда Беляева, Ольга Морозова, Елена Суслова ПОДДЕРЖКА ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛЕСНОГО РАЗНООБРАЗИЯ. ПРИМЕР МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ | |
| Ekaterina Sklyar, Elena Golubeva, W. Gareth Rees | 118 |
| LONG-TERM REMOTE SENSING DATA APPLICATION IN HIGH-LATITUDE VEGETATION AND LAND- COVER MONITORING IN HUMAN ACTIVITY HOTSPOTS | |
| Vladimir Dekhnich, Natalia Kalutskova, Elina Lozbeneva | 120 |
| RECREATIONAL ROUTES PLANING AUTOMATISATION USING ULTRA HIGH RESOLUTION DATA Владимир Дехнич, Наталия Калуцкова, Элина Лозбенева АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ МАРШРУТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ | |
| Sergey Kozlov, Aleksey Medvedkov | 122 |
| CALCULATION OF CHANGES IN ATMOSPHERIC CIRCULATION AS PART OF GEOECOLOGICAL MODELING USING THE EXAMPLE OF THE YENISEY REGION OF SIBERIA FOR 2015-2020 Сергей Козлов, Алексей Медведков РАСЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНА ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ ЗА 2015-2020 ГОДЫ | |
| Ashot Khoetsyan, Tigran Babayan | 125 |
| METHODOLOGY FOR TEACHING THE COURSE "GEOGRAPHY" USING GIS TECHNOLOGIES IN A PEDAGOGICAL UNIVERSITY Ашот Хоецян, Тигран Бабаян МЕТОДИКА О ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ГЕОГРАФИЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ | |
| Igor Chervanyov, Olena Sinna, Nataliia Popovych, Oksana Zaliubovska, Alina Ovcharenko | 127 |
| THE EXPERIENCE AND PROSPECTS OF LANDSCAPE MAPPING OF DVORICHANSKYI NATIONAL NATURE PARK (KHARKIV REGION, UKRAINE) | |
| Tengiz Gordeziani | 129 |
| GEORGIAN CARTOGRAPHY IN THE PAST, PRESENT AND FUTURE. PROFESSOR NIKO BERUCHASHVILI'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF GEORGIAN CARTOGRAPHY თენგიზ გორდეზიანი ქართული კარტოგრაფია წარსულში, აწმყოსა და მომავალში. პროფესორ ნიკო ბერუჩაშვილის წვლილი ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში | |
| Dali Nikolaishvili, Davit Sartania, Avtandil Ujmajuridze, Gia Chkhikvishvili | 131 |
| THE ROLE OF IVANE JAVAKHISHVILI IN THE DEVELOPMENT OF GEORGIAN CARTOGRAPHY დალი ნიკოლაიშვილი, დავით სართანია, ავთანდილ უჯმაჯურიძე, გია ჩხიკვიშვილი ივანე ჯავახიშვილის როლი ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში | |
| Dali Nikolaishvili, Revaz Tolordava | 133 |
| DAVITGAREJA ACCORDING TO OLD PERIODICALS AND CARTOGRAPHIC SOURCES. XIX CENTURY AND THE BEGINNING OF XX CENTURY დალი ნიკოლაიშვილი, რევაზ თოლორდავა დავითგარეჯა ძველი პერიოდიკისა და კარტოგრაფიული წყაროების მიხედვით. XIX საუკუნე და XX საუკუნის დასაწყისი | |

| | |
|--|-----|
| Tengiz Gordeziani, Manana Sharashenidze | 135 |
| GEORGIA AGRICULTURAL GEOGRAPHIC INFORMATION ATLAS PROJECT | |
| თენგიზ გორდეზიანი, მანანა შარაშენიძე | |
| საქართველოს სოფლის მეურნეობის გეონფორმაციული ატლასის პროექტი | |
| Tedo Gorgodze | 137 |
| SOME METHODOLOGICAL ISSUES OF COMPLEX MAPPING OF URBAN SYSTEMS | |
| თედო გორგოძე | |
| ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგიერთი მეთოდური საკითხი | |
| Salome Elbakidze | 140 |
| ELECTRONIC ATLAS OF KARELI MUNICIPALITY AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM | |
| სალომე ელბაქიძე | |
| ქარელის მუნიციპალიტეტის ელექტრონული ატლასი და გის-ი | |
| Nikoloz N. Beruchashvili | 142 |
| GEOGRAPHICAL ANALYSES, STUDIES, MODELING, AND MONITORING OF CHOROKHI RIVER | |
| ნიკოლოზ ნ. ბერუჩაშვილი | |
| მდინარე ჭოროხის გეოგრაფიული ანალიზი, კვლევები, მოდელირება და მონიტორინგი | |
| Levan Beruchashvili | 146 |
| GEORGIAN COASTLINE DIFFERENTIATION OF INTO SUSTAINABLE DEVELOPMENT ZONES AND CREATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM | |
| ლევან ბერუჩაშვილი | |
| საქართველოს სანაპირო ზოლის დიფერენციაცია მგრადი განვითარების ზონებად და გის საფუძვლების შექმნა | |
| Zurab Laoshvili, Tengiz Gordeziani, Ana Iremashvili, Lado Grigolia, Marika Narsia | 148 |
| GEOTECTONIC STRUCTURES OF GEORGIA AND NATURAL/ANTHROPOGENIC PROCESSES | |
| ზურაბ ლაოშვილი, თენგიზ გორდეზიანი, ანა ირემაშვილი, ლადო გრიგოლია, მარიკა ნარსია | |
| საქართველოს გეოტექტონიკური სტრუქტურები და ბუნებრივ/ანთროპოგენური პროცესები | |

SECTION 3. ENVIRONMENT MANAGEMENT

| | |
|---|-----|
| Petro Shyshchenko, Olena Havrylenko, Nella Munich | 151 |
| APPLIED COMPONENT OF GEOECOLOGICAL EDUCATION | |
| Irina Kuchinskaya, Elina Karimova | 153 |
| BELLIGERATIVE LANDSCAPES OF THE EASTERN PART OF THE LESSER CAUCASUS AND FEATURES OF THEIR RESTORATION | |
| Ирина Кучинская, Элина Каримова | |
| ВОЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ | |
| Valdo Kuusemets, Gen Mandre | 156 |
| THE SUSTAINABLE STORM WATER MANAGEMENT IN CHANGING CLIMATE CONDITIONS IN URBAN LANDSCAPES | |
| Gülay KARAHAN, Yavuz Şuayip YALIM | 158 |
| EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INFILTRATION RATE AND SOME SOIL PROPERTIES IN DIFFERENT LAND USE | |

| | |
|---|-----|
| Irina Volkova | 159 |
| TRANSCARPATHIA - IS ONE OF THE MAIN REGIONS OF UKRAINE IN THE DEVELOPMENT OF HEALTH AND HEALTH TOURISM Ирина Волкова ЗАКАРПАТЪЕ - ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ В РАЗВИТИИ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА | |
| Vitaly A. Kryukov | 161 |
| GREEN INFRASTRUCTURE AND ITS PLACE IN URBAN ENVIRONMENT: OPINION POLLS | |
| Siiri Kilm, Diana Pungar | 162 |
| EVALUATION OF ECOSYSTEM CONDITION AND SERVICES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES | |
| Sergey Kozlov | 163 |
| CHANGES IN THE PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF WESTERN COLCHIS AND LAKE PALIASTOMI DURING THE HOLOCENE Сергей Козлов ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ КОЛХИДЫ И ОЗЕРА ПАЛЕОСТОМИ В ГОЛОЦЕНЕ | |
| Aleksey Medvedkov, Anna Vysotskaya | 165 |
| REPRESENTATIVENESS OF LANDSCAPES OF HUNTING AND FISHING GROUNDS IN THE LOWER PART OF THE PODKAMENNAYA TUNGUSKA RIVER BASIN TO INDICATE CLIMATE CHANGE Алексей Медведков, Высоцкая А. РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ УГОДИЙ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. ПОДКАМЕННАЯ ТУНГУСКА ДЛЯ ИНДИКАЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ | |
| Ksenia Merekalova, Tatiana Kharitonova, Robert Sandlerksy | 167 |
| THE EFFECTS OF LAND USE CHANGE ON THE ECOSYSTEM FUNCTIONS OF WETLAND LANDSCAPES | |
| Vitaliy Bratkov | 169 |
| REGIONAL AND SECTORAL PROBLEMS OF DESERTIFICATION LAND DEGRADATION AND DROUGHTS IN STAVROPOL KRAI Виталий Викторович Братков РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И ЗАСУХ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ | |
| Valeriya Ovcharuk, Halyna Borovska, Liliia Kushchenko | 172 |
| STUDY OF NON-RAINFALL PERIODS AT THE RIVER BASINS OF THE SOUTH OF UKRAINE UNDER MODERN CLIMATE CHANGES | |
| Maryna Goptsiy, Valeriya Ovcharuk | 174 |
| ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF WATER RESOURCES IN TRANSCARPATHIA | |
| Oksana Volvach, Valeriya Kolosovska | 176 |
| ASSESSMENT OF AGRO-CLIMATIC CONDITIONS FOR THE CREATION OF BIOENERGY PLANTATIONS OF WILLOW IN THE POLISSYA REGIONS OF UKRAINE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE | |
| Natalia Danilova, Maria Martynova, Daria Zagorevska надо удалить | 178 |
| LAND MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF SOIL EROSION MANAGEMENT IN ODESSA REGION | |
| Natalia Danilova, Dmytro Borshchuk, Olexander Bondar | 180 |
| ANTHROPOGENIC LANDSCAPES ECOSYSTEMS: PROBLEMS OF THE AGRICULTURAL LANDSCAPE OF PODILLYA | |
| Alla Tolmachova | 182 |
| LAND USE ON SOILS POLLUTED BY HEAVY METALS AND PESTICIDES IN SOUTHERN UKRAINE | |

| | |
|--|-----|
| Toomas Kokovkin | 184 |
| BIOSPHERE RESERVES HIGHLIGHTING LOCAL KNOWLEDGE IN CULTURAL LANDSCAPES | |
| Iryna Shchasnaya, Dzmitry Varabyou | 186 |
| ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES OF VEGETATION COVER URBOLANDSCAPES OF THE CITY OF BABRUJSK (BELARUS) | |
| Ирина Счастливая, Дмитрий Воробьев | |
| ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УРБОЛАНДШАФТОВ Г. БОБРУЙСКА (БЕЛАРУСЬ) | |
| Nadiya Maksymenko | 189 |
| PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LANDSCAPE AND ECOLOGICAL PLANNING OF TERRITORIES OF DIFFERENT FUNCTIONAL PURPOSES | |
| Bhanwar Vishvendra Raj Singh, Anjan Sen, Ritika Prasad, Ravi Mishra | 190 |
| NATURE-BASED PRACTICES OF TIGER TOURISM FOR SUSTAINABLE LOCAL DEVELOPMENT OF RANTHAMBHORE, RAJASTHAN, INDIA | |
| Eugene Eremchenko | 191 |
| SEMIOTICS FROM MAPS TO DIGITAL EARTH: CONUNDRUMS AND CHALLENGES | |
| Lagle Lõhmus, Kristel Kirsimäe | 192 |
| ESTONIAN UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES. POSTER PRESENTATION | |
| Giorgi Meladze | 193 |
| POPULATION AGING IN GEORGIA – PAST, PRESENT, FUTURE | |
| გიორგი მელაძე | |
| მოსახლეობის დაბერება საქართველოში წარსული, აწმყო, მომავალი | |
| Maia Meladze, Giorgi Meladze | 195 |
| ASSESSMENT OF AGROCLIMATIC POTENTIAL OF THE EASTERN HIGHLAND REGIONS OF GEORGIA | |
| მაია მელაძე, გიორგი მელაძე | |
| საქართველოს აღმოსავლეთ მაღალმთიანი რეგიონების აგროკლიმატური პოტენციალის შეფასება | |
| Mariam Elizbarashvili, Magda Tsintsadze, Tsezari Mshvenieradze, Elizbar Elizbarashvili | 197 |
| ASSESSMENT OF REGCM4 SIMULATED ANNUAL AND SEASONAL AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION OVER GEORGIA | |
| Liana Kartvelishvili, Bondo Panchvidze, Mariam Khetsuriani, Gvanca Qotolashvili | 199 |
| PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF REGIONAL TOURISM IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE | |
| ლიანა ქართველიშვილი, ბონდო ფანჩვიძე, მარიამ ხეცურიანი, გვანცა ქოთოლაშვილი | |
| რეგიონული ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები კლიმატის ცვლილების ფონზე | |
| Giorgi Lominadze, Merab Gongadze, Giorgi Kavlashvili | 202 |
| MODELING OF FLOOD PROCESSES AND RELIEF TRANSFORMATION STUDY IN DGHVIVORA RIVER BASIN (UPPER RACHA) | |
| გიორგი ლომინაძე, მერაბ გონგაძე, გიორგი ყავლაშვილი | |
| ღვარცოფული პროცესების მოდელირება და რელიეფის ტრანსფორმაციის კვლევა მდინარე დღვიორას აუზში (ზემო რაჭა) | |
| Avtandil Amiranashvili | 204 |
| VARIABILITY OF THE AVERAGE ANNUAL AIR TEMPERATURE IN TBILISI AGAINST THE BACKGROUND OF GLOBAL WARMING IN 1880-2021 | |
| Teimuraz Bliadze, Avtandil Aniranashvili, Marina Chkhitunidze, Lamzira Laghidze | 205 |
| STATISTICAL ANALYSIS OF ANGSTROM FIRE INDEX FOR KUTAISI, GEORGIA | |

| | |
|--|-----|
| Melor Alphenidze. PROBLEMS OF REGULATION OF THE BLACK SEA COAST | 206 |
| მელორ ალფენიძე. შავი ზღვის ნაპირების რეგულირების პრობლემები | |
| Mikheil Gogebashvili, Nazi Ivanishvili, Elene Salukvadze, Tiniko Kvashilava | 208 |
| ECOSYSTEMS OF MOUNTAINOUS REGIONS OF GEORGIA PECULIARITIES OF RADIATION POLLUTION | |
| მიხეილ გოგებაშვილი, ნაზი ივანიშვილი, ელენე სალუქვაძე, თინიკო კვაშილავა საქართველოს მთიანი რეგიონების ეკოსისტემების რადიაციული დაბინძურების თავისებურებანი | |
| Marika Tatishvili, Ana Palavandishvili | 210 |
| TRIGGERING FACTORS OF DANGEROUS HYDROMETEOROLOGICAL EVENTS | |
| მარიკა ტატიშვილი, ანა ფალავანდიშვილი გამომწვევი ფაქტორები ჰიდრომეტეოროლოგიური სახიფათო მოვლენების | |
| Nazibrola Beglarashvili, Sophie Gorgijanidze, Natela Kobakhidze, Mikheil Pipia, Victor Chikhladze, Inga Janelidze, Gocha Jincharadze | 211 |
| HEAVY SNOW AND AVALANCHES ON THE TERRITORY OF GEORGIA IN 2014-2018 | |
| ნაზიბროლა ბეგლარაშვილი, სოფიო გორგიჯანიძე, ნათელა კობახიძე, მიხეილი ფიფია, ვიქტორ ჩიხლაძე, ინგა ჯანელიძე, გოჩა ჯინჭარაძე დიდთოვლობა და ზვავები საქართველოს ტერიტორიაზე 2014-2018 წწ. | |
| Victor Chikhladze, Avtandil Amiranashvili, George Gelovani, Khatia Tavidashvili, Lamzira Laghidze, Nino Jamrlishvili | 213 |
| ASSESSMENT OF THE DESTRUCTIVE POWER OF A TORNADO ON THE TERRITORY OF THE POTI TERMINAL ON SEPTEMBER 25, 2021 | |
| ვიქტორ ჩიხლაძე, ავთანდილ ამირანაშვილი, გიორგი გელოვანი, ხატია თავიდაშვილი, ლამზირა ლაღიძე, ნინო ჯამრიშვილი ქარბორბალას დამანგრეველი ძალის შეფასება ფოთის ტერმინალის ტერიტორიაზე 2021 წლის 25 სექტემბრის | |
| Rusudan Tevzadze | 215 |
| SOCIAL-ECONOMIC AND POLITICAL ASPECTS OF REGIONALISM IN GEORGIA | |
| რუსუდანი თევზაძე რეგიონალიზმის სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ასპექტები საქართველოში | |
| Daviti Kiladze | 217 |
| THE PECULIARITIES AND PERSPECTIVES OF GREENERY-CULTIVATION OF AGRITOURISM OBJECTS | |
| დავითი კილაძე აგროტურისტული ობიექტების გამწვანება-განაშენიანების თავისებურებები, პერსპექტივები | |
| Sophie Gorgijanidze, Gocha Jincharadze | 219 |
| GEOGRAPHY OF CATASTROPHIC FLOODS RELATED TO RIVER DISTURBANCES IN RACHA-LECHKHUMI AND LOWER SVANETI | |
| სოფიო გორგიჯანიძე, გოჩა ჯინჭარაძე მდინარეთა ჩახერგვებთან დაკავშირებული კატასტროფულ წყალმოვარდნათა გეოგრაფია რაჭა-ლეჩხუმსა და ქვემო სვანეთში | |
| Mariam Tsitsagi, Marika Tatishvili, Zaza Gulashvili | 221 |
| CORRELATION OF DROUGHT INDICES FOR DIFFERENT CLIMATE CONDITION IN GEORGIA | |
| Giorgi Kapanadze | 222 |
| POLLUTION OF RIONI SUB-BASINS WITH HEAVY METALS | |
| გიორგი კაპანაძე. რიონის ქვაუზების დაბინძურება მძიმე მეტალებით | |
| Giorgi Vardzelashvili. I DO NOT REPRESENT HIS TO OTHERS! | 223 |
| Георгий Вардзелашвили, ДРУГИМ Я ЕГО СЕБЕ НЕ ПРЕДСТАВЛЯЮ! | |
| Compiler, Book Cover Design | 228 |

CONFERENCE BODIES

CONFERENCE ORGANISING COMMITTEE:

GIORGI SHARVASHIDZE - Rector, Chairman of the Organizing Group;

RAMAZ KHOMERIKI - Dean of the Faculty of Exact and Natural Sciences, Deputy Chairman of the Organizing Group;

DAVIT KERESLIDZE - Head of the Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

DALI NIKOLAISHVILI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences; Vice-President of the Alexander Javakhishvili Geographical Society of Georgia, member of the organizing group;

NODAR ELIZBARASHVILI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

LIA MACHAVARIANI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

ZURAB SEPHERTELADZE - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

IOSEB SALUKVADZE - Faculty of Social and Political Sciences, Department of Public Geography, member of the organizing group;

NANA BOLASHVILI - Director of the Vakhushiti Bagrationi Institute of Geography; President of the Alexander Javakhishvili Geographical Society of Georgia, member of the organizing group;

TENGIZ GORDEZIANI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

NELI JAMASPASHVILI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

GIORGI DVALASHVILI - Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, member of the organizing group;

GIORGI GHVEDASHVILI - Head of the Scientific Research and Development Department, member of the organizing group;

NANA MAMAGULISHVILI - Head of the Public Relations Department, member of the organizing group;

IRAKLI SAGHAREISHVILI - Head of the Finance Department, member of the organizing group;

NATO CHUBINIDZE - Head of the Information Technology Department, member of the organizing group;

ARCHIL KUKULAVA - Head of the Legal Department, member of the organizing group;

GIORGI TALAKHADZE - Head of Material Resources Management Department, member of the organizing group;

TAMAR EBRALIDZE - Director of TSU Publishing House, member of the organizing group;

CONFERENCE INTERNATIONAL PROGRAM COMMITTEES:

Mauro Agnoletti – Professor, University of Florence, Florence, Italy
Per Angelstam – Professor, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
Marina Elbakidze - Professor, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
Vitaly Belozherov – Professor, North, Caucasus Federal University, Stavropol, Russia
Vitaly Bratkov – Professor, Moscow State University of Geodesy and Cartography, Russia
Liding Chen – Professor, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
Kirill Chistyakov – Professor, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia
Anja Gassner – Programme Leader, World Agroforestry Center, Nairobi, Kenya
Mykhailo Grodzynskyi – Professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
Nikolay Kasimov – Academician, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
Vladimir Tikunov – Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
Alexander Panin - Docent, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
Ashot Khoetsyan – Professor, Armenian, State Pedagogical University, Yerevan, Armenia
Andrey Kushlin – Deputy Director, Forestry Department, FAO, Rome, Italy
Richard Laganier – Professor, Université Paris Diderot, Paris, France
Vladimir Makarov – Professor, Saratov National Research State University, Saratov, Russia
Ramiz Mammadov – Academician, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan
Heino Meessen - Dr., University of Bern, Bern, Switzerland
Münir Öztürk – Professor, Ege University, Izmir, Turkey
Rumen Penin – Professor, Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaria
Jean Radvanyi - Dr. Professor INALCO, Director of the Centre de Recherches Europes Eurasie, Paris, France
Margaret Robertson - Professor, La Trobe University, Melbourne, Australia
Yuri Semenov - Dr., Russian Academy of Sciences – Siberian Branch, Irkutsk, Russia
Kalev Sepp - Professor, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia
Eklabya Sharma – Programme Manager, International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu, Nepal
Ibragim A. Kerimov - Professor, Dr. of Physical and Mathematical Sciences, Vice President of the Academy of Sciences of the Chechen Republic

CONFERENCE NATIONAL PROGRAM COMMITTEE:

Ramaz Khomeriki - Assoc. Prof., Dean, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU
David Kereselidze - Prof., Head of the Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU
Lia Machavariani - Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU
Nodar Elizbarashvili - Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU
Dali Nikolaishvili - Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU, Vice-President of the Geographical Society of Georgia
Soso Salukvadze - Prof., Faculty of Social and Political Sciences, TSU
Nana Bolashvili - Dr., Director, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, TSU. President of the Geographical Society of Georgia
Zurab Sepherteladze - Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU
Tengiz Gordeziani - Associate Professor, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Mariam Elizbarashvili - Associate Professor, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Gia Meladze - Associate Professor, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Besik Kalandadze - Assoc. Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Vazha Trapaidze - Assoc. Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Lamzira Laghidze - Assoc. Prof., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Neli Jamaspashvili – Docent, Dr., Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU

Melor Alphenidze - Prof., Faculty of Natural Sciences, Sokhumi University

Gia Sopadze - Dr., Sustainable Development Union " EcoVision"

CONFERENCE WORKING GROUP:

NELI JAMASPASHVILI - TSU, TBILISI, GEORGIA

BERUCHASHVILI NIKOLOZ N. - TBILISI, GEORGIA

BERUCHASHVILI LEVAN N. - TSU, TBILISI, GEORGIA

RAZMADZE KETINO – TBILISI, GEORGIA

სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ნიკო ბერუჩაშვილის ხსოვნის 75-წლისთავისადმი მიძღვნილი მე-II საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „მდგრადი განვითარების ლანდშაფტური განზომილება: კვლევა -კარტოგის - დაგეგმარება - მართვა" ორგანიზებისათვის გასატარებელი ღონისძიებების შესახებ

თარიღი: 14/04/2022

ბრძანების N: 97/01-01

„უმაღლესი განათლების შესახებ“ საქართველოს კანონის „34“ ქვეპუნქტის, 22-ე მუხლის პირველი პუნქტის, საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 51-ე მუხლის პირველი ნაწილის, 52-ე მუხლის პირველი ნაწილის, 53-ე მუხლის მესამე ნაწილის, 54-ე მუხლის პირველი ნაწილის, 55-ე მუხლის პირველი და მე-2 ნაწილების, 56-ე მუხლის მე-2 და მე-3 ნაწილების და 57-ე მუხლის პირველი ნაწილის, „საჯარო სამართლის იურიდიული პირის – ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის წესდების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2013 წლის 11 სექტემბრის N135/ნ ბრძანებით დამტკიცებული ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის წესდების მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის, ამავე მუხლის მე-8 პუნქტის „ა“ და „პ“ ქვეპუნქტების, ამავე მუხლის მე-9 პუნქტის საფუძველზე,

ვბრძანებ:

1.2022 წლის 12-16 სექტემბერს სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ნიკო ბერუჩაშვილის ხსოვნის 75- წლისთავისადმი მიძღვნილი მე-II საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „მდგრადი განვითარების ლანდშაფტური განზომილება: კვლევა -კარტოგის - დაგეგმარება - მართვა" ჩატარების მიზნით, შეიქმნას საორგანიზაციო ჯგუფი შემდეგი შემადგენლობით:

- ა) **გიორგი შარვაშიძე** - რექტორი, საორგანიზაციო ჯგუფის თავმჯდომარე;
- ბ) **რამაზ ხომერიკი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის დეკანი, საორგანიზაციო ჯგუფის თავმჯდომარის მოადგილე;
- გ) **დავით კერესელიძე** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის, გეოგრაფიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- დ) **დალი ნიკოლაიშვილი** - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი; საქართველოს ალექსანდრე ჯავახიშვილის სახელობის გეოგრაფიული საზოგადოების ვიცე-პრეზიდენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ე) **ნოდარ ელიზბარაშვილი** - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ვ) **ლია მაჭავარიანი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ზ) **ზურაბ სეფერთელაძე** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- თ) **იოსებ სალუქვაძე** – სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტი, საზოგადოებრივი გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ი) **ნანა ბოლაშვილი** - ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის დირექტორი; საქართველოს ალექსანდრე ჯავახიშვილის სახელობის გეოგრაფიული საზოგადოების პრეზიდენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- კ) **თენგიზ გორდუზიანი** - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ლ) **ნელი ჯამასკაშვილი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;

- მ) **გიორგი დვალაშვილი** - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ნ) **გიორგი დვედაშვილი** - სამეცნიერო კვლევებისა და განვითარების დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ო) **ნანა მამაგულიშვილი** - საზოგადოებასთან ურთიერთობის დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- პ) **ირაკლი საღარეიშვილი** - საფინანსო დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ჟ) **ნატო ჩუბინიძე** - საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- რ) **არჩილ კუკულავა** - იურიდიული დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ს) **გიორგი ტალახაძე** - მატერიალური რესურსების მართვის დეპარტამენტის უფროსი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;
- ტ) **თამარ ებრალიძე** - თსუ გამომცემლობის დირექტორი, საორგანიზაციო ჯგუფის წევრი;

2. დაევალოს საფინანსო დეპარტამენტს გახსნას საკონფერენციო შენატანებისათვის სპეციალური ანგარიში და განახორციელოს ამ მიზნით შემოსული თანხით ღონისძიების ფინანსური უზრუნველყოფა.

3. დაევალოს საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტს კონფერენციის სათანადო ტექნიკური აღჭურვილობით უზრუნველყოფა.

4. დაევალოს მატერიალური რესურსების მართვის დეპარტამენტს კონფერენციის მონაწილეთა მატერიალურ-ტექნიკური და სატრანსპორტო მომსახურების უზრუნველყოფა.

5. დაევალოს თსუ გამომცემლობას საკონფერენციო მასალების/შრომათა კრებულის (PROCEEDINGS) დაბეჭდვის უზრუნველყოფა.

6. დაევალოს საზოგადოებასთან ურთიერთობის დეპარტამენტს უზრუნველყოს კონფერენციის სათანადოდ გაშუქება.

7. თსუ-ის საგამოფენო დარბაზში მეცნიერის მოღვაწეობის ამსახველი გამოფენის მოწყობა.

8. ბრძანების უნივერსიტეტის ოფიციალურ ვებ-გვერდზე განთავსება დაევალოს უნივერსიტეტის საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტს.

9. დაევალოს კანცელარიას ბრძანება განთავსოს ყველასათვის ხელმისაწვდომ ადგილზე და გადასცეს შესაბამის სტრუქტურულ ერთეულებს.

10. ბრძანება ძალაშია გამომცემისთანავე.

რექტორი გიორგი მარვაშიძე

<https://tsu.ge/ka/legal/44510?fbclid=IwAR1JLuDnRQGp1eFfQcAbIBApGiFQwNW2jvLetwqQ76GQ8FTHhIN46TCgCYU>

FOREWORD

On behalf of the Coordinating Council, we sincerely welcome the host country - beautiful Georgia!

In the geographical world, Georgia is known for the fact that in the era of the Soviet Union, Tbilisi was the main center for the study of the mountainous territories of the USSR. Here, under the guidance of the famous geographer prof. Niko Beruchashvili worked a lot not only in the Caucasus mountains but also in Central Asia (Kopetdag, Pamir, Tien Shan), Siberia (Altai, Sayans, Verkhoyansk oaks), Far East (Kamchatka, Kuriles, Primorye), Europe (Carpathians, Crimea, Khibiny, Ural) and others.

In the world of landscape science, Georgia is known for the fact that the country had a geographical station in Martkopi, which was organized in 1965. At this station, the foundations of landscape science as geophysics and landscape ethology were developed. Research at geographic stations led to the identification of so-called "Stexes" - daily states of geosystems. The foundations of the Georgian school of landscape science were laid in that station.

As Coordinating Council, We warmly welcome the **2nd International Scientific Conference Landscape Dimensions of Sustainable Development: Science – CartoGis – Planning – Governance**, which will take place in Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia on **12-16 September 2022** to commemorate the 75th anniversary of Nikoloz Beruchashvili (1947-2006), internationally-renowned geographer and cartographer, author of the theory of spatiotemporal analysis and synthesis of landscapes, founder and first chairman of the IGU Commission on Landscape Analysis, professor of Tbilisi State University, founder of the geoinformatics teaching of TSU (Tbilisi State University), organizer and developer of the first GIS for the Caucasus and Georgia.

The conference is organized by TSU (Tbilisi State University) in cooperation with the Geographical Society of Georgia and the IGU Landscape Analysis and Landscape Planning Commission, as well as in collaboration with the Association for Cartographers of Georgia and the Mountain Partnership.

The conference will offer a great opportunity to meet colleagues from different countries to share scientific results and current achievements in Landscape Science, Cartography, GIS, and other sciences. The conference is held once every 5 years.

The objectives of the event are:

The conference will be aimed at consolidating and developing innovative trends in the theory and practice of geography, which were initiated by Professor Beruchashvili and his followers, to increase their contribution to the achievement of the UN Sustainable Development Goals;

To promote the dialogue on scientific surveys and exchange/share knowledge and experience;

To present achievements of Georgian scientists, their integration into the international scientific sphere and to strengthen the cooperation in order to prioritize future research surveys and develop innovative directions;

To attract young people to science, represent young researchers, popularize the studies carried out by them and promote their professional growth in order to involve them in future international or local research projects.

The conference consists of plenary sessions, sections and a "round table", field sessions–excursion is planned to Racha region.

The conference program includes the following thematic sections:

SECTION 1. LANDSCAPE SCIENCE AND LANDSCAPE PLANNING

SECTION 2. CARTOGRAPHY AND GIS

SECTION 3. ENVIRONMENT MANAGEMENT

Conference participation format:

Full-time participation with a presentation (Report)

Full-time participation without a presentation

Remote participation

The conference working language is Georgian, English, Russian.

At this difficult time for the whole world, 168 scientists from 15 countries registered to participate in the conference! More than 100 scientists will take full-time and remote participation in the conference!

We express our deepest gratitude to the advisory board, international and local experts, and scholars for their thoughtful presentations and discussions.

Special gratitude to Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Alexander Javakhishvili Geographical Society of Georgia, International Geographical Union (IGU) Commission Landscape Analysis and Landscape Planning, Association of Cartographers of Georgia, and Mountain Partnership for their willingness to cooperate in holding the conference.

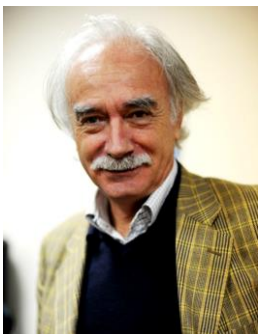
Special appreciation to Dr. Neli Javaspashvili, Tbilisi State University, for the tremendous editorial work on the conference materials.

A particular thanks to project team members whose efforts made this event possible - Neli Jamaspashvili, Tengiz Gordeziani, Nikoloz N. Beruchashvili, Levan N. Beruchashvili.

As the Coordinating Council, we warmly welcome the publication of the proceedings of the 2nd International Scientific Conference Landscape Dimensions of Sustainable Development: Science – CartoGis – Planning – Governance. The Conference Proceedings will be published as a collection: Collection of Abstracts, Conference Proceedings (published under Tbilisi State University Press) and uploaded on the event website.

Coordinating Council

Jean Radvanyi
Andriy Kushlin
Alexey Gunya
Kalev Sepp
Neli Javaspashvili



Jean Radvanyi



Andriy Kushlin



Alexey Gunya



Kalev Sepp



Neli Javaspashvili

The host Institution is the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

Address: I building of the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, 1 Chavchavadze Ave. | 0179 Tbilisi | Georgia

Conference Website: <http://icldscartogis.tsu.ge/en>

Email: iclds@tsu.ge

SECTION 1. LANDSCAPE SCIENCE AND LANDSCAPE PLANNING



CONCEPTS AND IDEAS OF PROFESSOR N.L. BERUCHASHVILI IN CURRENT GEOGRAPHY

Alexey Gunya¹, Natalia Amburtseva²

¹Professor, Dr., Leading Researcher Institute of Geography Russian Academy of Sciences (RAS), Moscow, Russia;

² Associate Professor, PhD in Geography, Saint Petersburg State University, Secretary of the Standing Commission of the IPA CIS for Agricultural Policy, Natural Resources and Ecology, Saint Petersburg, Russia.

a.n.gunya@igras.ru ; ani@iacis.ru

КОНЦЕПЦИИ И ИДЕИ ПРОФЕССОРА Н.Л. БЕРУЧАШВИЛИ В СОВРЕМЕННОЙ ГЕОГРАФИИ

Алексей Гуня¹, Наталья Амбурцева²

¹Профессор, Доктор Географических Наук, Ведущий научный сотрудник, Институт географии, Российская академия наук (РАН), Москва, Россия; ²Ассоциированный профессор, Кандидат географических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, Секретарь Постоянной комиссии МПА СНГ по аграрной политике, природным ресурсам и экологии, Санкт-Петербург, Россия



Alexey Gunya



Natalia Amburtseva

Abstract

N.L. Beruchashvili developed several important conceptions of geography concerning the spatio-temporal structure and dynamics of natural systems. He introduced a number of new terms: the state of the natural complex, landscape-geophysical approach, geomass, geohorizon, stecks, landscape-dynamic situation, etc. Most of the terms and conceptual provisions have been developed for more than 40 years. The earliest work, which laid the main directions of spatiotemporal analysis and synthesis (Seasonal dynamics of facies, 1972), turns 50 in 2022. What of the scientific heritage of N.L. Beruchashvili has been further developed over the past half century, and what has remained and, perhaps, is still waiting for its new creative content?

Analyzing references to the works of Beruchashvili, it is easy to see that not all terms are used in current geography. The reason for this is the crisis at the turn of the century that geography experienced in Russia and the countries of the former USSR, the change in priorities in the development of geographical

areas in academic and university sciences, in which the influence of foreign grants played an important role.

The challenges facing modern geography make demands on the theory of physical geography and landscape science. In this regard, an appeal to the heritage of Niko Beruchashvili can give quite concrete results. Thus, the carbon theme, which has swept the world geography, can very fruitfully use the landscape-geophysical approach of Beruchashvili to the analysis and synthesis of the components of the carbon balance.

The report will touch upon examples of the successful use of the concepts and ideas of Professor Beruchashvili, outline the ways of their further development in various fields of physical and complex geography.

Keywords: spatio-temporal structure, dynamics of natural systems, analyzing references to the works of Beruchashvili.

Абстракт

Н.Л. Беручашвили разработал несколько важных географических концепций, касающихся пространственно-временной структуры и динамики природных систем. Он ввел ряд новых терминов: состояние природного комплекса, ландшафтно-геофизический подход, геомасса, геогоризонты, стеки, ландшафтно-динамическая ситуация и др.

Большинство терминов и понятийных положений разрабатывались более 40 лет. Самой ранней работе, заложившей основные направления пространственно-временного анализа и синтеза («Сезонные динамики фаций», 1972), в 2022 г. исполняется 50 лет. Что из научного наследия Н.Л. Беручашвили получил дальнейшее развитие за последние полвека, а что осталось и, может быть, еще ждет своего нового творческого наполнения?

Анализируя ссылки на работы Беручашвили, нетрудно заметить, что не все термины используются в современной географии. Причиной этого является кризис на рубеже веков, который пережила география в России и странах бывшего СССР, смена приоритетов в развитии географических направлений в академических и университетских науках, в чем сыграло влияние иностранных грантов. важную роль.

Проблемы, стоящие перед современной географией, предъявляют требования к теории физической географии и ландшафтоведения. В этом плане обращение к наследию Нико Беручашвили может дать вполне конкретные результаты. Таким образом, углеродная тематика, охватившая мировую географию, может весьма плодотворно использовать ландшафтно-геофизический подход Беручашвили к анализу и синтезу составляющих углеродного баланса.

В докладе будут затронуты примеры успешного использования концепций и идей профессора Беручашвили, намечены пути их дальнейшего развития в различных областях физической и комплексной географии.

Ключевые слова: пространственно-временная структура, динамика природных систем, анализ ссылок на произведения Беручашвили.

PERCEPTION OF LANDSCAPES IN GEOECOLOGICAL RESEARCH

Alexander Evseev¹, Tatiana Krasovskaya²

¹Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher, Lomonosov Moscow State University;

²Doctor of Geographical Sciences, Professor, Lomonosov Moscow State University (MSU), Geographical Faculty;

^{1,2}Moscow, Russia

¹avevseev@yandex.ru, ²krasovskt@yandex.ru



Alexander Evseev



Tatiana Krasovskaya

Abstract

Visual environment is one of the main components of human life support. Practical experiences prove high dependence of a person's mental and physical health on visual environment. Many research directions of modern geoecology are focused on studies of various physical and chemical parameters of ecosystems transformations. These parameters are analyzed in terms of their impact on humans and biota. But this impact is not limited only by measured characteristics of ecosystems pollution load of different types. This is explained by the fact that vision provides more than 75% of the primary information for a person. This information may create different perception of landscapes: positive, negative, neutral. Experienced field researchers dealing with instrumental pollution monitoring very often choose their sampling sights using visual impact of environmental transformations.

The visual environment is formed due to the emergence of information and supporting ecosystems services. They form a certain landscape image. Its perception creates a model based on synthesis of sensory sensations and information (synesthesia of a landscape). According to the famous Russian landscape specialist V.A. Nikolaev (2005), landscape image presents an objective information and may be regarded as its "fifth dimension". F.N. Milkov, known for his studies of landscape anthropogenic transformations, considered that one of the main tasks of geoecology is studies of the geographical environment comfort. Physical and psychological comfort to a great extent depends on visual environment. Landscape videoecology being a new direction of geoecological research, presents many examples of urban and rural landscape images' studies proving this statement. (Evseev et al., 1997, Krasovskaya, 2014, 2018, etc.). This new direction is based on the fundamentals of aesthetic landscape studies, humanitarian approaches to cultural landscape, psychological and medical data.

Our field studies of urban and rural landscapes transformations enabled to present several examples of landscapes' perception role in such investigations. The first example concerns monitoring of northern taiga pollutants' load in Monchegorsk impact region. Perception of landscape images at different distances

from the pollutants' exhausts source enabled to find 4 zones where this image variations: starting from /"depressed" to "virgin". Instrumental measurements proved their existence and their limits correlation was high. The second example concerns evaluation of aesthetic value in a city park in Kirovsk (Murmansk region) based on public perception of its different parts. The interview results were compared with criteria used in painting (number of axes, type of spatial perspective, etc.). The results demonstrated a high degree of correlation. The third case concerns studies of visual pollution effect in some regions of Moscow: perception of monotonous and aggressive visual fields based on perception of urban landscapes visual images. The followed analysis of visual physiological and psychological parameters of the identified visual fields proved the perception identification results.

"To understand a landscape by feeling" is not a metaphor, but one of the research methods in geoecology. It enables to optimize further instrumental measurements, to make spatial monetary assessment of unfavorable landscapes' changes. It helps municipal authorities' decision making in territorial planning activities.

Keywords: landscape image, perception, method, geoecology.

CLIMATE CHANGE AND TAIGA LANDSCAPE DYNAMICS

Grigorii Isachenko

Associate Professor, PhD of Geographical Sciences, Department of Physical Geography & Landscape Design
Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia
greg.isachenko@gmail.com

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ ТАЙГИ

Григорий Исаченко

Ассоциированный профессор, Кандидат Географических Наук, Департамент Физической Географии и Ландшафтного Дизайна, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия



Grigorii Isachenko

Abstract

As a result of research on the meridional transects in northern part of the European Russia were obtained distributions of indicator parameters (the number of species of vascular plants in the ground cover, the number of species of shrubs, the share of index of power of bog dwarf shrubs in the total index of power of species of grass-shrub layer, the average height of and stock of tree stands) by latitude. Based on the analysis of these distributions, it is concluded that the boundaries of the taiga subzones have shifted 40-130 km to the north due to the warming in recent decades.

Keywords: northern part of the European Russia, taiga subzones, meridional transects, climate change.

Абстракт

Сопоставление показателей теплообеспеченности, установленных для западной части тайги Европейской территории России по гидрометеоданным, полученным до середины XX в., и рассчитанных для периода с 1991 г. по настоящее время, позволило сделать выводы о существовании климатических предпосылок смещения границ зоны тайги и ее подзон в северном направлении [1]. Территория, относимая в большинстве схем районирования к южной тайге, в настоящее время по теплообеспеченности соответствует подтайге (зоне хвойно-широколиственных лесов), относимая к средней тайге – имеет близкие к южно-таежным показатели сумм температур выше +10°C и летние температуры воздуха. Южная часть подзоны северной тайги (примерно до широты 64.5°) по показателям теплообеспеченности в настоящее время соответствует средней тайге.

Для выяснения влияния изменений климата последних десятилетий на подзональную структуру ландшафтов в 2019-2021 гг. были проведены полевые исследования на пробных площадях, заложенных в репрезентативных видах ландшафтов на серии трансектов, проходящих в меридиональном направлении через южную, среднюю и северную подзоны восточно-европейской тайги. Размер каждой пробной площади 20x20 м. Пробные площади закладывались в дренированных плакорных местоположениях (моренные и озерно-ледниковые равнины на валунных и безвалунных песках, супесях и суглинках, пологие моренные гряды, вершины и пологие

склоны сельг – гряд, сложенных кристаллическими породами) в спелых и приспевающих лесах (преобладающие по запасу поколения деревьев 60-80 и 80-120 лет) с абсолютным преобладанием ели и сосны; доля ели в запасе составляла, как правило, не менее 60%. Пробные площади выбирались на участках с отсутствием признаков явных антропогенных воздействий.

Для каждой пробной площади фиксировались характеристики мезо-и микрорельефа, состава почвообразующих/подстилающих пород, генетических горизонтов почвы и всех ярусов растительного покрова, а также показатель мощности (совмещающий показатели обилия и покрытия) для каждого зафиксированного вида сосудистых растений.



Границы подзон тайги в западной части Европейской России (синие линии - по Ландшафтной карте СССР, 1988; красные линии - по данным наших исследований): 1 - северной и средней тайги; 2 - средней и южной тайги.

[1] Резников А.И., Исаченко Г.А. Изменение климатических характеристик западной части тайги Европейской России в конце XX - начале XXI вв. // Известия РГО. 2021. Т. 153. № 1. С. 3-18 (in Russian) Doi: 10.31857/S0869607121010055

Описания сведены в базу данных, в которой были рассчитаны показатели, выбранные для оценки изменений подзональной принадлежности ландшафтов. В частности, рассчитан показатель суммарной мощности видов, принадлежащих к каждой из выделенных 12 эколого-флористических групп сосудистых растений: бореальные олиготрофные кустарнички; бореальное лесное разнотравье: неморальное лесное разнотравье; лесные и луговые ксеро-мезофиты; опушечные травянистые мезофиты; луговые травянистые мезофиты; луговые и опушечные травянистые мезогигрофиты; травянистые гигрофиты; болотные олиготрофные кустарнички; болотные осоки; сорное разнотравье; эксплеренты. На основании измеренных в поле и рассчитанных на основании баз данных показателей для каждого трансекта были построены распределения по широте основных индикаторных показателей изменения зональных бореальных ландшафтов в связи с изменениями климата. С учетом установленных нами закономерных изменений климатических показателей за последние 30 лет, сдвиг границ подзон тайги и зоны тайги в целом в западной части Европейской России на 0.5 - 1° в северном направлении обусловлен существенным увеличением теплообеспеченности территории в последние десятилетия (рис.)

Ключевые слова: север европейской части России, таежные подзоны, меридиональные трансекты, изменение климата.

Исследования проведены при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (№ 19-05-01003). Поддержано Санкт-Петербургским государственным университетом (ID проекта 97183063).

LANDSCAPE APPROACH TO ORGANIZATION OF THE RECREATIONAL NATURE MANAGEMENT AND DETERMINING RECREATIONAL LOADS IN NATURE PROTECTOR AREAS

Tatiana Isachenko, Grigorii Isachenko

¹Associate Professor, PhD of Geographical Sciences, Department of Physical Geography & Landscape Design Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; ² Associate Professor, PhD of Geographical Sciences, Saint-Petersburg State University

¹ tatiana.isachenko@gmail.com ; ² greg.isachenko@gmail.com

ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Татьяна Исаченко, Григорий Исаченко

¹Ассоциированный профессор, Кандидат Географических Наук, Департамент Физической Географии и Ландшафтного Дизайна, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;

²Ассоциированный профессор, Кандидат Географических Наук, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия



Tatiana Isachenko



Grigorii Isachenko

Abstract

The processes associated with the spatial organization of recreation are investigated. There are major trends: an increase in the area and diversity of recreational complexes; increasing the degree of space transformation; strengthening the correlation of the structure of the complex with its specialization; increasing the versatility of recreational complexes and areas; unification of the structure of various types of residential-recreational complexes; reduction of the permeability of the complexes; reducing the role of landscape conditions in the placement of recreational complexes. To study the spatial organization of recreation, the author have proposed a landscape-dynamic approach, adapted to study territorial recreational complexes and areas. Regulation of recreational impact and control of acceptable changes in

natural territorial complexes due to recreation is one of the main tasks of recreational environmental management. The paper considers the approach to the analysis of the interaction of recreation and landscapes based on landscape-dynamic maps, as well as the method of mapping and monitoring recreational disturbance of the territory for managing recreational use of natural resources within natural protected areas. The experience of monitoring recreational disturbance of the test area (Shchuchye lake natural reserve, Kurortnyi district of Saint-Petersburg) for the period 2008 - 2019 years is analyzed.

The decrease of recreational disturbance was revealed while the number of recreants increased: a decrease in the area of bare surface, accordingly, an increase in the area of secondary vegetation, a decrease in the number of fireplaces, felled and damaged trees, the appearance of a generation of trees transferred from undergrowth to forest stand. Positive dynamics is connected both with the restriction of car access to the coast of the lake, and with the arrangement of the territory with the special barbeque places, tables, benches, rubbish containers, toilets etc. An increase in the concentration of recreants in three plots of the coast and a reduction of impact on other plots accompanied by the processes of restoration of natural complexes (including the restoration of the stand) are observed. In areas of concentration of recreants located within sand hills, the beginning of erosion processes was recorded causing the formation of beaches (open sandy surfaces). Recommendations were made for making management decisions related to the development of recreation in the study area. It was determined that further attention should be focused on controlling the most attractive and vulnerable areas - complexes of sand hills near the lake coast and sandy plains in close proximity to car parking. Monitoring and mapping of recreational disturbance of the territory based on landscape-dynamic maps made possible to reveal the spatial differentiation of the processes, related with recreational use of landscape.

Keywords: territorial organization of recreation, landscape-dynamic approach, recreational complex, recreational impact.

Абстракт

В конце XX – начале XXI вв. рекреация стала осознаваться как важный фактор трансформации ландшафтов. В современном мире рекреационное природопользование играет все более важную роль в поддержании уровня освоенности пространства. Рекреация приходит на смену селитебному и сельскохозяйственному освоению территории. Так площадь сельскохозяйственных угодий на контрольном полигоне вблизи Санкт-Петербурга (площадь полигона 300 км²) сократилась за последние 50 лет более чем в 3 раза, а площадь, занятая рекреационными и рекреационно-селитебными комплексами возросла более чем в 10 раз и составляет сегодня 12 % от площади полигона, что почти втрое превосходит площадь, занятую угодьями. За время исследований 2008–2020 гг. был оценен масштаб воздействия рекреационного природопользования на ландшафты в начале XXI в. Определены основные тенденции взаимодействия ландшафтной структуры территории и рекреационного природопользования.

Резко увеличилась площадь, занимаемая рекреационными комплексами, и их разнообразие. Нами выделены и описаны: 1) туристско-рекреационные комплексы (рекреационные учреждения сезонного использования с деревянной застройкой; комплексы государственных дач, сдаваемых в аренду; рекреационные учреждения круглогодичного использования с капитальной застройкой); 2) комплексы с сопутствующей рекреационной функцией (рекреационно-лечебные; рекреационно-оздоровительные; рекреационно-спортивные; рекреационно-селитебные и пр.); 3) селитебно-рекреационные комплексы (бывшие сельские поселения, сменившие функцию на рекреационную; дачные поселки, сохранившие свои функции с конца XIX – начала XX вв.; коллективные садоводства; современные коттеджные дачные поселки); 4) природоохранно-рекреационные комплексы (особо охраняемые природные территории с рекреационной функцией: национальные и природные парки, городские ООПТ и др., где рекреационные потоки контролируются; территории самоорганизованной рекреации: участки природных ландшафтов, посещаемые преимущественно постоянными группами отдыхающих, которые обустривают ее в соответствии со своими предпочтениями; территории стихийной рекреации, где рекреационные потоки формируются стихийно и бесконтрольно) [1].

Процессы модификации и трансформации рекреационных комплексов в XXI в. обусловлены: 1) значительной диверсификацией рекреационных занятий; 2) усилением корреляции структуры комплекса с его специализацией; 3) приданием рекреационным комплексам сопутствующих функций; 4) усилением рекреационной составляющей комплексов, для которых рекреация не является основной функцией; 5) попытками как учитывать, так и игнорировать ландшафтную структуру территории.

Воздействие рекреации на территорию носит площадной, линейный и точечный характер. Точечное размещение рекреационных объектов определяется ландшафтными особенностями территории, линейное зависит преимущественно от транспортной сети, площадное задается близостью больших городов (критической массы рекреантов). В целом сегодня в значительной степени уменьшается роль ландшафтных условий в размещении туристско-рекреационных и рекреационно-селитебных комплексов, для которых характерна высокая степень преобразования пространства и крайне низкая проницаемость ландшафта. Обостряются конфликты внутри рекреационного природопользования за счет стремления закрыть не только внутреннее, но и прилегающее пространство в коттеджных комплексах, садоводствах последнего поколения и учреждениях элитной рекреации. В целом современная рекреация способствует уменьшению проницаемости ландшафтов как для человека, так и для диких животных.

Для изучения пространственной организации рекреации применяется ландшафтно-динамический подход, который базируется на концепции динамики ландшафтов [3], адаптированной для изучения территориальных рекреационных комплексов и местностей. Основное преимущество ландшафтно-динамического подхода при изучении пространственной организации рекреации заключается в возможности картографического представления (моделирования) для любой территории относительно стабильного каркаса ландшафтных местоположений, не изменяемого при наиболее типичных рекреационных воздействиях. Местоположение определяется формой рельефа, составом верхнего слоя почвообразующих пород и режимом увлажнения: например, волнистые равнины на безвалунных песках избыточно увлажненные. При использовании ГИС-технологий карта местоположений представляет собой «базовый слой» серии «рекреационных» карт, создаваемых на ее основе. Современные многолетние состояния природно-культурных комплексов, имеющие по сравнению с местоположениями более высокую пространственную дробность, могут быть картографированы в качестве отдельного слоя, и в свою очередь стать «основой» серии рекреационных оценочных карт. Многолетние состояния передают историко-культурную специфику освоения территории (в том числе рекреационного): например, в качестве состояний описываются искусственные посадки (сады и парки), застройка территории деревянными домами. Сопоставление разновременных рекреационных карт, выполненных на ландшафтно-динамической основе дает возможность составить карты процессов, отражающих динамику пространственной организации рекреации.

Управление рекреационными нагрузками и контроль допустимых изменений природных комплексов при рекреационных воздействиях – одна из главных задач рекреационного природопользования. При разработке методики картографирования и мониторинга рекреационной нарушенности территории для управления рекреационным природопользованием был выбран полигон в районе оз. Щучье (Курортный район Санкт-Петербурга) [2]. Проанализирован опыт мониторинга рекреационной нарушенности полигона за период 2008-2019 гг. Мониторинг осуществлялся с использованием метода ландшафтно-динамического картографирования. После создания особо охраняемой природной территории выявлено снижение рекреационной нарушенности при увеличении численности рекреантов: уменьшение площади вытоптанной поверхности, соответственно увеличение площади вторичной растительности, уменьшение количества кострищ, поваленных и поврежденных деревьев, появление поколения деревьев, вышедших из подлеска в древостой. Положительная динамика связана как с ограничением автомобильного доступа к берегу озера, так и с обустройством территории специальными местами

для барбекю, столами, скамейками, мусорными контейнерами, туалетами и т. д. Увеличение концентрации рекреантов в трех участки побережья и снижение воздействия на другие участки сопровождается процессами восстановления природных комплексов (в том числе восстановления древостоя). В районах концентрации рекреантов, расположенных в пределах песчаных холмов, зафиксировано начало эрозионных процессов, в результате которых образовались пляжи (открытые песчаные поверхности). Даны рекомендации для принятия управленческих решений дирекцией ООПТ, связанных с развитием рекреации.

Определено, что дальнейшее внимание следует сосредоточить на контроле наиболее привлекательных и уязвимых участков - комплексов песчаных холмов у побережья озера и песчаных равнин в непосредственной близости от автомобильных стоянок. Мониторинг и картирование рекреационной нарушенности территории (включая разработку карты процессов) на основе ландшафтно-динамических карт позволил выявить пространственную дифференциацию процессов, связанных с рекреационным использованием ландшафта.

Анализ ландшафтной структуры территории дает возможность дифференцированной оценки пространственного развития рекреации и ее возможных последствий.

Исследования, положенные в основу настоящей статьи, выполнены при поддержке гранта РФФИ № 19-05-00088. Участие в конференции поддержано Санкт-Петербургским государственным университетом, ID проекта 97183258.

Литература

- [1] Исаченко Т.Е., Косарев А.В. Рекреационное природопользование. М: Юрайт. 2019.
- [2] Природа заказника «Озеро Щучье» /Ред. Е.А. Волкова, Г.А. Исаченко, В.Н. Храмцов. СПб. 2017. С. 18-40.
- [3] Isachenko T. E., Isachenko G. A., Bocharnikova M.V., and Ozerova S.D. Mapping and monitoring recreational disturbance of the territory for the recreational nature management // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 381 (2019) 012036. doi:10.1088/1755-1315/381/1/012036.

TECHNOLOGY AND LANDSCAPE - CONFLICTS OF MODERNIZATION AND AESTHETICS. THE EXAMPLE OF GERMAN LOW MOUNTAIN LANDSCAPES

Jörg Stadelbauer

¹ PhD, Professor, Human Geography, Department of Environmental Social Sciences and Geography, Faculty for Environment and Natural Resources, University of Freiburg, Freiburg, **Germany**
joerg.stadelbauer@geographie.uni-freiburg.de



Jörg Stadelbauer

Abstract

Landscapes are not only really existent spatial units, they are also mental constructions that emerge in a specific social context. As for the Central European mountain landscapes, we often see a considerable discrepancy between imagination, which is mainly conveyed in tourist advertising, and demands of reality, which are due to modernization. Which attitudes of inhabitants, visitors, stakeholders can be found toward the technicized low mountain landscape? Can the rural society act without giving up cherished constructs? What changes is this society willing to accept? The starting point of the paper is the traditional image of low mountain landscapes with striking differences in landforms, widespread forest cover, livestock farming in the highlands, some subsistence farming, relatively simple rural settlements, deficiencies in accessibility by and for transport.

Such an imagination emerged in the early 19th century during the period of Romanticism, when society no longer perceived mountains as threatening. Such an imagination, supplemented by paintings of the winter mountain landscape, became a basis of tourist advertising in the 20th century and contributed to the fact that many low mountain landscapes developed into focal points of tourism. The tourism industry aims at keeping alive such an imagination. But in reality the mountain landscape presents itself differently: modern technology has added elements which, on the one hand, are intended to support living

conditions in the mountains by adjusting them to those of densely populated lowlands, but which, on the other hand, are sometimes perceived as a "disturbance" of the described imagination, such as modern transportation ways (railroad, motorway) for spatial development, manufacturing plants in rural mountain settlements, and energy industry infrastructure.

The paper deals with the question to what extent it is possible to integrate these relatively new elements into the landscape in a way that conflicts between different interest groups are avoided, mountain aesthetics are regarded and sustainable development is made possible. Under these aspects, the framework conditions of transport development and industrialization in the low mountains will be considered, using the example of plants of enterprises with world market significance. Furthermore, the discussion on power lines and wind turbines will be taken up.

While acceptance is relatively high for facilities that serve the closer living environment such as industrial plants offering workplaces for the local population, traffic routes to strengthen accessibility and electricity plants guaranteeing self-supply, there are often concerns about those modern landscape elements that serve the supply of the whole society inside and outside the mountain areas and whose direct benefit for the inhabitants is in question. In the result we argue that, among other things, the kind of communication announcing construction and development plans plays an important role for acceptance.

Keywords: Technology and Landscape, German Low Mountain Landscapes, tourism industry, new elements into the landscape

SOVIET-ERA APARTMENT HOUSES AND RURAL LANDSCAPES THE CASE OF ESTONIA

Jaak Kliimask¹, Andres Rõigas²

¹ Lecturer, MA in Social Sciences/Social geography, Chair of Environmental Protection and Landscape Management, Estonian University of Life Sciences (EMÜ), Tartu, Estonia;

² Chief Specialist, MSc in Regional politics/Environmental management, Chair of Environmental Protection and Landscape Management, Estonian University of Life Sciences (EMÜ), Tartu, Estonia.

¹ jaak.kliimask@emu.ee ; ² andres.roigas@ut.ee



Jaak Kliimask



Andres Rõigas

Abstract

During the Soviet era, many apartment buildings were built in the rural areas by the collective farms. At a time of housing shortages in urban areas, this was almost the only way to compete for labor with urban areas, and was also the most economical way to build housing.

In rural areas, between 1946 and 1990, 61% of the dwellings built were in apartment buildings, and as much as 68% between 1981 and 1990. 27% of villages had multi-storey houses built in them, then in 1981-1990 rural construction underwent concentration and only 10% of villages were built in. In 2011, 31% of rural dwellings were in Soviet-era apartment buildings, and 8% of villages had at least 50% of the dwellings in apartment buildings.

In the 1990s, Russian markets for agricultural products disappeared and productivity rose rapidly. In a few years, about 85% of agricultural jobs were lost and emigration from rural settlements increased.

Today, relatively low-quality apartment buildings are a Soviet-era heritage and 16% of these apartments are uninhabited. This also largely depends on the geographical location, and the problem is much greater in peripheral areas. The problems are likely to be long-term, as departures from apartment buildings continue and there are a total of 5,600 apartment buildings in rural areas.

Various options are envisaged to address this problem, depending, inter alia, on both the geographical location and the general socio-economic situation. An additional question is how these apartment buildings fit into the rural landscape.

This article focuses on the problems and discussion mentioned above: the general situation and trends, the links with traditional rural landscapes and possible solutions. The article also introduces a case study from the Mulgi municipality in Southern Estonia.

Keywords: Soviet era, Mulgi municipality, Southern Estonia, rural landscapes, apartment buildings.

LANDSCAPE HISTORY AS A TOOL FOR LANDSCAPE AND CONSERVATION PLANNING

Maaria Semm¹, Kalev Sepp²

¹ MSc (Master of Science), Head Specialist, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia; ² Professor, PhD, Head of Department of Landscape Management and Nature Conservation, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia
maaria.semm@emu.ee ; kalev.sepp@emu.ee



Maaria Semm



Kalev Sepp

Abstract

Lahemaa National Park (NP) is the oldest and largest national park in Estonia, established in 1971. Lahemaa NP is located on the north coast of Estonia and its main values is unique landscapes, high natural and cultural diversity. The aim of the study was to evaluate land cover changes since late XIX century. Also, we investigated the willingness of local communities to restore heritage landscapes inside national park. On the basis of the current study, the national park administration has looked over management zones of the national park and used results as an input for reassessing land use management actions together with local stakeholders.

To identify the land cover changes in Lahemaa NP various historical topographic maps, between 1900 and 2009, were digitized and analysed with GIS. The digitalized land cover database allowed to zone the landscapes of the National Park into two categories: natural areas (mainly old-forests and wetlands) and cultural landscapes affected largely by agricultural land use. Cultural landscapes in turn were classified as well-maintained opened areas and former grasslands covered by bushes and forest. Reforestation of grasslands began before the Second World War and accelerated during the Soviet Era. The total area of grassland decreased 70% by 2009. We are used to thinking of grasslands as open landscapes, but grazing in forests and woodlands was common even in the 20th century in Estonia. Therefore, changes might have been even bigger because studied maps didn't provide information on land use.

On the basis of the land cover database it is possible to estimate the heritage value of current areas comparatively precisely. For example, it allows to estimate naturalness or persistence of land cover type.

Reliable land cover database is facilitating communication and decision-making process on the restoration of grasslands and helps to define priority areas for conservation activities. Also, the land cover database and zonation provide a good basis for management decisions. The management authority of the national park should make decisions case-by-case whether to restore previous land use or to preserve the habitat`s current values and function.

The historical land cover zonation was introduced to local communities using the digital map-based application (Maptionnaire). This tool allows local stakeholders to have an overview of current land use, land cover and nature conservation values. It gives also opportunity to identify their interest in taking care of National Park areas under the need of restoration and management. Combining best local practices and expert knowledge will guarantee better maintenance and sustainable development of the cultural values of Lahemaa National Park.

Keywords: landscape history, land-use change, historical ecology

PLAKORS AND PLAKOR-LIKE LOCATIONS IN THE LANDSCAPES OF THE WEST SIBERIAN SUBARCTIC AND THE HIGH MOUNTAINS OF THE RUSSIAN ALTAI

Dmitry V. Chernykh, Aleksander Pechkin

Doctor of Geographical Sciences, Chief Researcher, Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences (IWEP SB RAS), Barnaul, Russia

²Researcher, Scientific Center for the Study of the Arctic, Salekhard, Russia

chernykhd@mail.ru ; a.pechkin.ncia@gmail.com



Dmitry Chernykh



Aleksander Pechkin

Abstract

The concept of plakor was introduced into the science by G.N. Vysotsky at the beginning of the 20th century. It characterizes the drained locations where the distribution of soils and vegetation is not affected by groundwater, geology, solar exposure, lateral inflow of water and solid matter. Plakors describe the zonal landscape, as they are formed under the influence of atmospheric precipitation and zonal heat only. Finding plakors in the landscape mosaic and filling them with meaningful characteristics is the important part of any regional landscape research. Plakors occupy minor areas in the extreme environments, like high latitudes and high mountains. Under the influence of different factors, the plakor characteristics are distorted and forming a real landscape mosaic.

Placors are rare in the north of Western Siberia. First of all this is due to low relative heights and poor drainage. Secondly, there are light deposits - sandy and sandy loam - predominate there. The psammogenic landscapes do not correspond in their characteristics to the plakors. Thirdly, the landscapes of high latitudes often experience a hypertrophied influence of hydromorphism and cryomorphism.

In the mountains, especially in the high mountains, there are also few plakors. According to our calculations, in the Russian Altai, plakors occupy no more than 15% of the area. The formation of plakors there is limited by the rock formations, steep slopes, which are associated with changes in zonal

illumination and soil erosion, as well as winds and temperature inversions. The locations similar to plakors on the plains are proposed to be called plakor-like.

The comparison of plakors at key sites in the Subarctic of Western Siberia and the highlands of the Russian Altai has been carried out. In Western Siberia, the plakors are characterized in three subzones—the northern taiga, the forest-tundra, and the southern tundra. In the Altai mountains plakors of mountain taiga, subalpine and alpine belts are characterized.

The research was carried out in the framework of State Assignment of Institute for Water and Environmental Problems (project number FUFZ-2021-0007) and with the support of the government of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

Keywords: plakor, landscape, West Siberian Subarctic, Russian Altai

EVALUATION OF REPRESENTATIVENESS OF SNOW ACCUMULATION WITHIN LANDSCAPE UNITS RELATIVE TO CATCHMENT MEAN IN THE MAYMA RIVER BASIN (NORTHERN ALTAI, RUSSIA)

Liliya Lubenets ¹, Dmitry Pershin ²

¹Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia; ² Candidate of Geographical Sciences, Research Assistant, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

lilia_lubenets@mail.ru ; dmitrypersh@gmail.com



Liliya Lubenets



Dmitry Pershin

Abstract

Exploring snow accumulation is extremely important for predicting hydrological regimes, especially the dynamics of spring floods. However, ground-based snowpack observations may deviate significantly from average values even in small catchments. Areas, where values are close to the catchment mean, are located randomly and are challenging to determine a priori. This study assessed deviations of landscape units' snowpack from the catchment mean in years with different snow conditions. The study area covered the lowland Mayma River basin (776.5 km²) located in northern Altai. The basic concept for identifying representative units was determining areas that deviate from catchment mean by a constant value (in standard deviation) regardless of winter snow conditions. The topographic characteristics of the landscape units are potential factors in the regulation of snow accumulation. Snowpack data for the 2020-2022 seasons were used. (DOI: 10.17632/8f4ky92by9.4).

A total of 20 landscape units at all elevation levels of the Mayma River basin (forest-steppe, subtaiga, black-taiga) were used in the analysis. Over two years, the analysis identified the most stable units (standardized snowpack deviations about 0.03–0.1). These units include gentle slopes of light and transitional aspects occupied by fir, aspen-fir forests, and moderately steep slopes covered with pine-small-leaved forests. In total, potentially representative areas occupy about 8% of the catchment area. Stable high or low deviations are also crucial in understanding snow accumulation processes in the catchment and the regulation of this process by landscape factors. Gentle slopes of light and transitional aspects covered by birch-aspen forests and secondary meadows consistently overestimated the SWE and snow depth catchment means (standardized deviations 1.4–1.8). Depth and SWE were consistently lower within the steep and rocky slopes, with standardized deviations ranging from -1.7 to -2.5. However, these landscape units occupy just over 3% of the catchment structure.

Keywords: Northern Altai, snow water equivalent, snow depth, snow surveys, snow density.

INDICATION OF REGIONAL CLIMATIC CHANGES BY PHENOLOGICAL METHODS

Oksana V. Yantser¹, Natalia V. Skok², Yulia R. Ivanova³, Anastasia M. Yurovskikh⁴

¹ Ph.D. of Geographical Sciences, Director of the Institute Natural Sciences, physical culture and tourism department, Ural State Pedagogical University (USPU), Head the Phenology Section Russian Geographical Society (Sverdlovsk branch), Docent of Chair of Methods of Geographical Education and Tourism, Department of Geography;
² Ph.D. of Geographical Sciences, Docent of Chair of Methods of Geographical Education and Tourism, Department of Geography; ³ Assistant of Chair of Methods of Geographical Education and Tourism, Department of Geography;
⁴ Student; ^{1,2,3,4} Ural State Pedagogical University (USPU), Sverdlovsk Oblast, Ekaterinburg, Russia;

¹ ksenia_yantser@bk.ru; ² skok-nv-qbf@mail.ru; ³ miss.nocentra@list.ru; ⁴ an.m.evd@mail.ru

ИНДИКАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ФЕНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Оксана Янцер¹, Наталия Скок², Юлия Иванова³, Анастасия Юровских⁴

¹Кандидат географических наук, Директор Института Естествознания, физической культуры и туризма УГПУ, Руководитель комиссии Фенологии Свердловского отделения РГО, доцент Кафедры географии, методики географического образования и туризма, Департамент Географии;

²Кандидат географических наук, доцент Кафедры географии, методики географического образования и туризма, Департамент Географии; ³Ассистент Кафедры географии, методики географического образования и туризма, Департамент Географии; ⁴Студент; ^{1,2,3,4} Уральский государственный педагогический университет (УГПУ), Свердловская область, Екатеринбург, Россия;



Oksana Yantser



Natalia Skok



Yulia Ivanova



Anastasia Yurovskikh

Abstract

The paper presents the results of calculation and analysis of the dynamics of phenological events and bioclimatic indicators in 264 locations of the phenological network for 11 landscape provinces of the Urals. We applied the zoning scheme of V. I. Prokaev, in which the territory of the Northern, Middle and Southern Urals is represented by five landscape regions of the Novaya Zemlya-Ural plain-mountainous country. In the study, the authors relied on the materials of the observers of the Ural Society of Natural Science Lovers, the Phenological Commission of the All-Union Geographical Society, the Russian Geographical Society and the materials of the Chronicles of Nature of 11 reserves of the Urals. We analyzed 49132 forms that were filled out from 1891 to 2007 in the territories of the Perm Krai, Sverdlovsk, Chelyabinsk, Kurgan, Orenburg, Tyumen Regions and the Republic of Bashkortostan.

Phenological observations were carried out by the classical method - the primary term recorders, according to the classification of V.A. Batmanov. The authors carried out statistical processing of the materials, estimated the average long-term dates of the onset of phenomena, dispersion, standard deviation of the mean value, and extreme dates of registration of phenological events. In addition, we calculated the latitudinal, longitude and altitude gradients and, based on long-term observation series, based on linear trend calculations using the least squares method, we estimated the dynamics of shifts in spring processes. As a result of the analysis of seven spring events representing all periods of spring - the beginning of sap flow in birch (*Betula pubescens*; *Betula Pendula* Roth.); the beginning of the leaf expansion of bird cherry (*Padus avium* Mill.) and birch; the initial blossom of bird cherry, yellow acacia (*Caragana arborescens* Lam.), lilac (*Syringa vulgaris*) and rowan (*Sorbus aucuparia*) – we calculated the spring bioclimatic indicators of vegetation development. To visualize the course of phenological processes, we used the cross-platform geographic information system (GIS) QGIS Desktop version 3.14.16.

The onset of the complex of spring phenomena takes place within 21 days. It starts in the south-east of the Urals, in the Ural-Tobolsk steppe province of the Trans-Ural penneplain, and ends in the north-west of the territory, in the Shchugo-Vishera taiga province of the western foothills of the Northern Urals. The more northerly the territory, the slower the onset of spring, so the number of days between the onset of spring events in the northern regions is greater than in the southern regions. The difference between the provinces of the steppe and forest-steppe regions, as well as between the provinces of the forest-steppe region and the taiga region of the Middle Urals is 4 days, and between the provinces of the taiga region of the Middle and Northern Urals is 7 days.

On average, for the study area, the speed of the movement of spring events in vegetation to the north is almost 2 times higher than according to the observations of V.A. Batmanov, carried out in the 30s of the XX century. In general, the complex of spring phenomena begins earlier by 3 days on the eastern macroslope of the Urals compared to the western one. The maximum speed of the onset of spring is observed in the eastern foothills, it is 3 times more than in the mountainous belt and on the Trans-Ural penneplain and 5 times more than in the provinces of the western foothills. All this is due to the increased meridional air transport in the spring and the high speed of the heat wave along the eastern slope of the Urals.

Keywords: Index of succession, phenological indicators, seasonal dynamics, bioclimatic indicators, landscape province

Абстракт

В работе приведены результаты расчета и анализ динамики фенологических явлений и биоклиматических показателей в 264 пунктах фенологической сети для 11 ландшафтных провинций Урала. Применена схема районирования В. И. Прокаева, согласно которой территория Северного, Среднего и Южного Урала представлена пятью ландшафтными областями Новоземельско-Уральской равнинно-горной страны. Исследование проведено по материалам наблюдателей УОЛЕ, фенологической комиссии Всесоюзного географического общества, Русского географического общества и материалам Летописей природы 11 заповедников Урала.

Проанализировано 49132 бланка, заполненных с 1891 по 2007 гг. по территориям Пермского края, Свердловской, Челябинской, Курганской, Оренбургской, Тюменской областей и республики Башкортостан. Фенологические наблюдения проводились классическим методом – первичный регистраторов срока, по классификации В.А. Батманова. Осуществлена статистическая обработка материалов, оценены средние многолетние даты наступления явлений, дисперсия, стандартное отклонение среднего значения и крайние даты регистрации явлений. Произведен расчет широтного, долготного и высотного градиентов. По многолетним рядам наблюдений на основе расчетов линейных трендов методом наименьших квадратов оценена динамика сдвигов весенних процессов.

В результате анализа семи весенних явлений, представляющих все периоды весны – (начало сокодвижения у березы (*Betula pubescens*; *Betula Pendula* Roth.); начало зеленения черемухи (*Padus*

avium Mill.) и березы; начало цветения черемухи, желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.), сирени (*Syringa vulgaris*) и рябины (*Sorbus aucuparia*) – рассчитаны весенние биоклиматические показатели развития растительности. Для визуализации протекания фенологических процессов применялась кроссплатформенная геоинформационная система (ГИС) QGIS Desktop версии 3.14.16.

Наступление комплекса весенних явлений проходит в течение 21 суток, начинаясь на юго-востоке Урала, в Урало-Тобольской степной провинции Зауральского пенеплена, и заканчиваясь на северо-западе изучаемой территории, в Щугоро-Вишерской таежной провинции западных предгорий Северного Урала. При продвижении к северу скорость наступления весны уменьшается, поэтому количество дней между сроками наступления весенних явлений в северных районах больше, чем в южных.

Разница между провинциями степной и лесостепной областей, также как между провинциями лесостепной области и таежной области Среднего Урала составляет 4 суток, а между провинциями таежной области Среднего и Северного Урала - 7 суток. В среднем, для изучаемой территории скорость продвижения весенних явлений у растительности на север почти в 2 раза больше, чем по наблюдениям В.А. Батманова, проведенным в 30-е гг. XX в.

В целом, раньше на 3 суток комплекс весенних явлений начинается на восточном макросклоне Урала по сравнению с западным. Максимальная скорость наступления весны наблюдается в восточных предгорьях, она в 3 раза больше, чем в горной полосе и на Зауральском пенеплене, и в 5 раз, чем в провинциях западных предгорий. Это связано с усилением меридионального переноса воздуха в весенний период и большой скоростью продвижения волны тепла вдоль восточного склона Урала.

Ключевые слова: Феноиндикаторы, сезонная динамика, биоклиматические показатели, ландшафтная провинция

INNOVATIVE PRINCIPLES OF AGROECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL EXPERTISE OF THE DEVELOPMENT AND ADAPTABILITY OF STEPPE LAND USE FOR AGRO-ARRANGEMENT OF THE POST-VIRGIN SPACE

Yury Gulyanov¹, Sergei Levykin², Alexander Chibilev³, Grigory Kazachkov⁴

¹Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher of the Department of Steppe and Nature Management;

²Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Head of the Department of Steppe and Nature Management; ³Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geographical Sciences, Chief Researcher;

⁴Candidate of Biological Sciences, Researcher at Department of Steppe and Nature Management;

^{1,2,3,4} Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (RAS), Orenburg, Russia

¹ orensteppe@mail.ru; ² stepevedy@yandex.ru

НОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ АДАПТИВНОСТИ СТЕПНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ АГРОБУСТРОЙСТВА ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА

Юрий Гулянов¹, Сергей Левыкин², Александр Чибилёв³, Григорий Казачков⁴

¹Доктор с.-х. наук, Профессор, ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования

²Доктор географических наук, Профессор РАН, заведующий Отделом Степьеведения и Природопользования;

³Академик РАН, Доктор географических наук, главный научный сотрудник; ⁴Кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории Агроэкологии и Землеустройства; ^{1,2,3,4} Институт Степи Уральского отделения Российской академии наук (РАН), Оренбург, Россия;



Yury A. Gulyanov



Sergey V. Levykin



Alexander A. Chibilev



Grigory V. Kazachkov

Abstract

The study of the landscape consequences of the unprecedented in its scope of the Soviet virgin land megaproject of 1954-1963 is one of the priorities for modern steppe studies. The large-scale renewal of steppe vegetation associated with the economic reforms of the late XX century in Russia and Kazakhstan characterizes the megaproject as a single, unique experiment on a global scale. The spontaneous abandonment of depleted, unstable and economically inexpedient arable lands, which had a place at the turn of the millennium, gave vast opportunities to observe the realization of a high potential for the restoration of stable ecosystems in modern climatic conditions. The purpose of these more than 20

researches was to study the specific features of this process on the foci of rapid restoration of the titular biological species of the steppes identified in the post-virgin space of Russia and Kazakhstan: feather grass, marmots, little bustards, and bustards, etc., and generalize positive experience based on nature-like approaches of virgin farming.

The result of the research was the deepening of ideas about the post-virgin geographical space, its history, the main essence and consequences of virgin companies in the grasslands of the Holarctic of the XIX-XX centuries. The concepts and programs of sustainable land use have been studied, an original idea of the Soviet virgin land project and its consequences has been developed, the factors of formation have been identified, and the dynamics of the low-demand land fund has been studied. The potential of steppe ecosystems restoration is studied; its regional features are systematized. Key areas and cores of virgin and secondary steppe ecosystems have been identified in the post-virgin space; ideas about the steppe land reclamation fund have been developed. The data on the dynamics of bioclimatic potential and soil fertility are summarized; technological equipment of modern steppe agriculture and the prospects of transition to innovative nature-saving technologies are evaluated. They have been listed; methodological approaches to their strategic planning have been developed.

Based on the new knowledge about the structure and functioning of modern virgin and post-virgin space, it is scientifically justified to carry out agricultural arrangement on the area, which would contain a set of measures for territorial planning, land management, nature conservation and state agrarian planning. Innovative principles of agroecological and technological expertise of the existing level of development and adaptability of steppe land use have been developed; the need for the development of appropriate methodological materials has been substantiated. In the agroecological and technological assessment of agricultural steppe lands, the algorithm of such an examination should assume the determination of the boundary of the soils arability, taking into account the dynamics of bioclimatic potential and biopotential yield, its comparison with the criteria of non-arability and geographical restrictions of field cultivation, associated with the depreciation of arable lands on steppe plains by a decrease in the bioclimatic potential in conditions of increasing aridity of the climate. The level of moisture availability of the cultivated area below 0.4 units of the Selyaninov HTC or below 0.3 units of the Ivanov moisture index is considered as a boundary level of soil arability, which corresponds to the biopotential productivity of spring wheat up to 12 dt/ha.

According to this scheme, for the agro-developed territory, it is proposed to conduct accounting and calculating the area of arable land and determining the biopotential yield of high-tech crops, where the plots of variety testing of breeding and seed farms or educational experimental farms of research institutes and universities of the appropriate profile may serve. As the next step, we consider the assessment of the ongoing provision of the formed arable plot with agricultural machinery and implements for the entire technological cycle, based on which their need for intensive field cultivation with access to a biopotential yield is determined. It is important to follow the principle of multiplicity of the cultivated area to the technical capabilities of one high-intensity technological link specializing in the cultivation of the most popular crops, such as wheat, corn or sunflower. In problematic post-virgin areas, at the initial stage of agroecological and technological expertise, we propose to carry out it based on the prospects for the cultivation of spring wheat. This approach ensures the implementation of the fundamental geographical principle of conformity of the economy specialization with its technical equipment and availability of natural resources.

Based on the principle of multiplicity in the methodology of agroecological and technological expertise, it is proposed to introduce a new agro-management land unit, *technara* - an area on which the minimum complete technological link of high-intensity field production is able to sustainably implement high-intensity technologies.

The expediency of agroecological and technological expertise of adaptability of steppe land use, agro-arrangement with the use of innovative agro-management land unit for actualization of the

fundamental basis of steppe land use optimization including for carbon response strategies, is substantiated.

Keywords: post-virgin space, agroecological and technological expertise, adaptability of steppe land use, level of the development, agro-arrangement

Financing: The research was carried out with the financial support of the RNF grant 20-17-00069 "Geographical foundations of spatial development of agricultural post-virgin regions of the Urals and Siberia".

Абстракт

Изучение ландшафтных последствий беспрецедентного по своим размахам целинного мегапроекта СССР 1954-1963 гг. является одним из приоритетов современного степеведения. Связанное с ним и экономическими реформами конца XX столетия в России и Казахстане крупномасштабное обновление степной растительности характеризует его как единый уникальный эксперимент глобального масштаба. Проявившееся на рубеже тысячелетий спонтанное забрасывание истощённых, неустойчивых и экономически нецелесообразных пашень предоставило широкие возможности для наблюдений за реализацией высокого потенциала самовосстановления степных экосистем в современных климатических условиях.

Цель настоящих более чем 20-ти исследований заключалась в изучении специфических черт этого процесса на выявленных на постцелинном пространстве России и Казахстана очагах быстрого восстановления титульных биологических видов степей: ковылей, сурка, стрепета, дрофы и т.д. и обобщении позитивного опыта, основанного на природоподобных подходах целинного земледелия.

Результатом исследований стало углубление представлений о постцелинном географическом пространстве, его истории, основной сути и последствиях целинных компаний в грассландах Голарктики XIX-XX столетий. Изучены концепции и программы устойчивого землепользования, разработано оригинальное представление о советском целинном проекте и его последствиях, определены факторы формирования и исследована динамика маловостребованного земельного фонда. Изучен потенциал восстановления степных экосистем, систематизированы его региональные особенности. На постцелинном пространстве выявлены ключевые участки и ядра целинных и вторичных степных экосистем, разработаны представления о степном земельном мелиоративном фонде. Обобщены сведения о динамике биоклиматического потенциала и плодородия почвы, технологическом оснащении современного степного земледелия и оценены перспективы перехода на новационные природосберегающие технологии. Составлен их свод, разработаны методические подходы к их стратегическому планированию.

На основе полученных новых знаний о устройстве и функционировании современного целинного и постцелинного пространства научно обосновано проведение на нём агрообустройства, представляющего собой комплекс мероприятий территориального планирования, землеустройства, охраны природы и государственного аграрного планирования. Разработаны новационные принципы агроэкологической и технологической экспертизы существующего уровня развития и адаптивности степного землепользования, обоснована необходимость разработки соответствующих методических материалов. При агроэкологической и технологической оценке земледельческих степных угодий алгоритм такой экспертизы должен предполагать определение рубежа пахотопригодности почв с учётом динамики биоклиматического потенциала и биопотенциальной урожайности, его сопоставления с критериями непахотопригодности и географическими ограничениями полеводства, связанными с обесцениванием пахотнопригодных земель степных плакоров снижением биоклиматического потенциала в условиях повышающейся засушливости климата. В качестве пограничного уровня пахотопригодности почв принят уровень влагообеспеченности обрабатываемой территории при ГТК по Селянинову ниже 0,4 единиц или ниже 0,3 единиц коэффициента увлажнения по Иванову, что соответствует биопотенциальной урожайности яровой пшеницы до 12 ц/га.

По такой схеме для агрообустроиваемой территории предложено проведение учёта и подсчёта площади пахотопригодных земель и определение биопотенциальной урожайности высокотехнологичных посевов, в качестве которых могут выступать участки сортоиспытания селекционно-семеноводческих хозяйств или учебно-опытных хозяйств НИИ и ВУЗов соответствующего профиля. В качестве следующего шага рассматривается оценка текущей обеспеченности сформированного пахотопригодного клина сельскохозяйственной техникой и орудиями на весь технологический цикл, исходя из которой определяется их потребность для интенсивного полеводства с выходом на биопотенциальной урожайности. Признано важным соблюдение принципа кратности обрабатываемой площади техническим возможностям одного высокоинтенсивного технологического звена, специализирующегося на выращивании наиболее востребованных культур, таких как пшеница, кукуруза или подсолнечник. В проблемных постцелинных районах на первоначальном этапе агроэкологической и технологической экспертизы её проведение предлагается осуществлять исходя из перспектив возделывания яровой пшеницы. Такой подход обеспечивает реализацию фундаментального географического принципа соответствия специализации хозяйства его технической оснащённости и обеспеченности природным ресурсами.

На основе принципа кратности в методике агроэкологической и технологической экспертизы предложено введение новой агроустроительной земельной единицы, *технара* – площади, на которой минимальное полное технологическое звено высокоинтенсивного полеводства способно устойчиво реализовывать высокоинтенсивные технологии.

Обоснована целесообразность агроэкологической и технологической экспертизы адаптивности степного землепользования, агрообустройства с применением новационной агроустроительной земельной единицы для актуализации фундаментальных основ оптимизации степного землепользования, в т.ч. для стратегий углеродного реагирования.

Ключевые слова: постцелинное пространство, агроэкологическая и технологическая экспертиза, адаптивность степного землепользования, уровень развития, агрообустройство

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФ 20-17-00069 «Географические основы пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири».

PROBLEMS OF THE WATER-MANAGEMENT COMPLEX OF THE AGRICULTURAL POST-PIRE LINE REGIONS OF THE URALS AND SIBERIA SUBREGIONS

Yuriy Padalko¹, Alexander Chibilev²

¹PhD, Main Researcher, Steppe Institute of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia;

²Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geographical Sciences, Chief Researcher,
Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (RAS), Orenburg, Russia

yapadalko@gmail.com ; orensteppe@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОСТЦЕЛИННЫХ РЕГИОНОВ УРАЛА И СИБИРИ

Юрий Падалко¹, Александр Чибилёв²

¹PhD, Старший научный сотрудник, Институт Степи Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия;

²Академик РАН, Доктор географических наук, Главный научный сотрудник Института Степи Уральского
отделения Российской академии наук (РАН), Оренбург, Россия



Yuriy Padalko



Alexander Chibilev

Abstract

The modern water management structure of the regions is inherited from period of the development of virgin and fallow lands, as well as the industrialization of the Urals and Western Siberia. Currently, the facilities of the water management complex are significantly worn out, some of them are in an emergency condition or in need of major repairs. Most of the large reservoirs: Iriklienskoe reservoir, Magnitogorsk reservoir, Verkhneuralskoe reservoir, reservoirs in the vicinity of Chelyabinsk, Troitskoe reservoir, Novosibirsk reservoir. and a number of others have been in operation for over 50 years. Despite this, the water management infrastructure continues to take on an increasing load due to the growth of the population and economy of some regions (reservoirs of the Chelyabinsk and Novosibirsk regions), as well as due to a change in the operating conditions of the Iriklienskoye reservoir in connection with the implementation of interstate agreements on the transboundary Ural river with the Republic of Kazakhstan. At the same time, the construction of reservoirs and an extensive network of ponds on small rivers

significantly changed the hydrological regime of rivers and lakes in the Urals region and Western Siberia subregion. The main problems, in addition to the above-mentioned depreciation of the infrastructure of the water management complex for the agricultural post-virgin regions of the Urals and Siberia, are the lack of water resources in dry periods, their uneven distribution over the seasons of the year and territory, as well as the quality of natural waters, both due to the natural high mineralization of many natural water bodies, so anthropogenic pollution of water bodies with fresh water resources. Anthropogenic pollution of water bodies has a number of features divided into regional, interregional and transboundary. Regional pollution occurs in all regions, and an example of interregional pollution is the transfer of pollutants from the Chelyabinsk region to the Kurgan region along the right tributaries of the river. Tobol, in the Orenburg region along the river. Ural. There is point pollution from municipal wastewater treatment plants and industrial facilities. A significant contribution is also made by diffuse pollution in watersheds.

The spread of natural increased mineralization of natural waters (ground and surface) makes them unsuitable for use in domestic and drinking water supply. Many water intakes use surface water reservoirs and transit rivers as a source. Water bodies with increased mineralization are present in all regions of the study, but their highest distribution density and high water salinity are observed in the Middle Irtysh and Kulunda provinces of the steppe zone. On some lakes, industrial extraction of therapeutic mud from the lake is carried out. Eibets in the Middle Irtysh province (Omsk region) and table salt in the lake. Burlinsky in the Kulunda province (Altai Territory). The organoleptic features of drinking water in the centralized water supply networks of these provinces are noted. In the steppe and forest-steppe provinces (before the virgin campaign of the middle of the last century) of the Urals and Western Siberia, agricultural development took place with the settlement of this territory. The improvement of agricultural conditions was carried out with the use of irrigation and the construction of artificial reservoirs. One example is the Kamyshlovy log, noted in early historical sources as r. Kamyshlovka, in the course of the agricultural development of the adjacent territory, is currently only a chain of salt lakes. Over the past century, the riverbed has often been dammed up with earthen dams for the construction of water mills, road embankments, highways crossing the valley, and catchment areas have been plowed up.

The solution of modern problems of water use is complicated by the transboundary nature of the rivers of the subregion (Ural, Ilek, Or, Tobol, Ishim, Irtysh) and their influence on the spatial development of the subregion. For transboundary rivers, the issues of water distribution and control of the transboundary flow of pollutants have not been resolved. The presence of transboundary problems is typical for the Tobolsk and Ishim-Irtysh forest-steppe provinces. Since the main fresh water resources of these provinces are concentrated in the transit flow of rivers, most of them are from the Republic of Kazakhstan.

In the aggregate of conditions, including climate change and the presence of transboundary water bodies, the deterioration of the infrastructure of the water management complex introduces additional difficulties in solving water management problems in the study regions and requires an integrated approach to their solution.

Financing: The research was carried out with the financial support of the RNF grant 20-17-00069 "Geographical foundations of spatial development of agricultural post-virgin regions of the Urals and Siberia".

Keywords: water management, Western Siberia, water resources.

Абстракт

Современная водохозяйственная структура регионов унаследована с советского периодов освоения целинных и залежных земель, а также индустриализации территории Урала и Западной Сибири. В настоящее время объекты водохозяйственного комплекса значительно изношены, часть находится в аварийном состоянии или нуждается в капитальном ремонте. Большинство крупных гидроузлов: Ириклинское вдхр., Магнитогорское вдхр., Верхнеуральское водохр, ГТС в окрестностях г. Челябинска, Троицкое вдхр., Новосибирское вдхр. и ряд других находятся в эксплуатации более 50 лет. Несмотря на это водохозяйственная инфраструктура продолжает принимать возрастающую

нагрузку в связи с ростом населения и хозяйства части регионов (ГТС Челябинской и Новосибирской области), а также из-за смены условий эксплуатации Ириклинского водохранилища в связи с выполнением межгосударственных соглашений по трансграничной р. Урал с Республикой Казахстан. В тоже время постройка водохранилищ и обширной сети прудов на малых реках значительно изменили гидрологический режим водных объектов Урала и Западной Сибири.

Основными проблемами, кроме выше обозначенной изношенности инфраструктуры водохозяйственного комплекса для земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири является нехватка водных ресурсов в маловодные периоды, их неравномерное распределение по сезонам года и территории, а также качество природных вод как из-за естественной высокой минерализации многих природных водных объектов, так антропогенного загрязнения водных объектов с пресными водными ресурсами. Антропогенное загрязнение водных объектов имеет ряд особенностей делятся на региональное, межрегиональное и трансграничное. Региональное загрязнение имеет место во всех регионах, а примером межрегионального загрязнения является перенос загрязняющих веществ из Челябинской области в Курганскую область по правым притокам р. Тобол, в Оренбургскую область по р. Урал. Имеют место точечное загрязнение от очистных сооружений коммунального хозяйства и промышленных объектов. Существенный вклад вносит также диффузное загрязнение на водосборах. Распространение естественной повышенной минерализации природных вод (подземных и поверхностных) делает их не пригодными для использования в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Многие водозаборы используют в качестве источника поверхностные водные объекты водохранилища и транзитные реки. Водные объекты с повышенной минерализацией имеются во всех регионах исследования, но наибольшая их плотность распространения и высокий уровень солёности вод отмечается Среднеиртышской и Кулундинской провинциях степной зоны. На некоторых озерах ведётся промышленная добыча лечебных грязей оз. Эйбеты в Среднеиртышской провинции (Омская область) и поваренной соли в оз. Бурлинском в Кулундинской провинции (Алтайский край). Отмечено органолептические особенности питьевой воды в сетях централизованного водоснабжения данных провинций.

В степных и лесостепных провинциях (до целинной компании середины прошлого века) Урала и Западной Сибири земледельческое освоение происходило с заселением этой территории. Улучшение условий земледелия проводилось при использовании ирригации и постройкой искусственных водоёмов. Одним из примеров является Камышловый лог, отмечаемый в ранних исторических источниках как р. Камышловка, в ходе аграрного освоения прилегающей территории, в настоящее время представляет собой только цепочку солёных озёр. За последнее столетие русло реки часто запружалась земляными плотинами для постройки водяных мельниц, дорожными насыпями, пересекающих долину автодорог, а водосборы подвергались распашке. Решение современные проблем водопользования осложняются трансграничностью рек субрегиона (Урал, Илек, Орь, Тобол, Ишим, Иртыш) и их влияние для пространственного развития субрегиона. Для трансграничных рек не решены вопросы вододеления и контроля трансграничного перетока загрязняющих веществ. Наличие трансграничных проблем характерно для Притобольской и Ишимо-Иртышской лесостепных провинций. Так как основные пресные водные ресурсы данных провинций сосредоточены в транзитном стоке рек, большей части из Республики Казахстан.

В совокупности условий, включающие изменение климата и наличие трансграничных водных объектов, износ инфраструктуры водохозяйственного комплекса вносит дополнительные сложности в решение водохозяйственных проблем в регионах исследования и требует комплексного подхода в их решении.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФ 20-17-00069 «Географические основы пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири».

Ключевые слова: водное хозяйство, Западная Сибирь, водные ресурсы.

MECHANISMS OF STABILITY FORMATION IN NATURAL LANDSCAPE SYSTEMS

Valery Petlin

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine
V_petlin@ukr.net



Valery Petlin

Abstract

The set of mechanisms inherent in landscape systems, which purposefully form and control their stability in spontaneous and anthropogenically loaded states, is revealed. It is shown that such stability is a multifunctional phenomenon in which internal and external system factors are harmoniously combined.

Among the known definitions of the concept of "sustainability" of landscape systems often say that it depends on the ability to counteract certain anthropogenic loads. At the same time, this is a secondary phenomenon, and the primary one is the formation of the stability of territorial systems, which is realized under the influence of appropriate mechanisms. Such mechanisms are the invariant essence of the system. They are represented in territorial systems by a set of unidirectional processes of maintaining the self-development of the system in the position of a set of states of stable quasi-equilibrium and controlling harmonious principle, which gives the system the opportunity to achieve the programmed goal. exchange with the environment. However, the environment itself (tangent landscape systems) is the factor that performs control functions for the formation of a set of phenomena that represent the stability of systems.

Among such mechanisms, one of the main ones is the mechanism of heterochrony of interacting natural territorial systems, which belongs to intersystem space-time stability and reliability, because only in this case interacting systems are able to be at different evolutionary stages of development. The processes of heterogeneity significantly complicate adequate control actions both for integral systems and their components because the presence of components, structures or even individual integral systems at

different evolutionary stages within one integral territorial entity requires a differentiated approach to their control functions. This phenomenon can be interpreted as the heterotony of the harmonic component, which can be defined as the differentiation of control and corrective functions of territorial systems caused by the presence of controlled entities at different evolutionary stages.

In the state of perturbation, landscape systems use an intensification mechanism to maintain stability, which genetically aligns the directed process to return a certain natural territorial system to its original state and acts as a response to system perturbation. He implements this with the help of information support in particular. The support is that information signals and codes that are characteristic of the system in the state in which it was before the disturbance continue to come from the environment. The territorial system is forced to adapt to such information, because it has control functions. As a result, regenerative processes are accelerated. Closely related to the intensification is the mechanism of the presence of functional stabilizing points of gravity for the changing parameters of the system, which does not allow these parameters to irreversibly chaotically "scatter". That is, this mechanism stabilizes the invariant geophysical field of the system, causing the parameters to fluctuate around certain points of gravity of their functional variability.

One of the final mechanisms of control over the stability of landscape systems is a set of harmonization and stabilization mechanisms in the form of a set of directed connections and processes that determine the emergence of the system and its developing environment, changes that can bring the system and its environment to quasiharmonic. Such mechanisms clearly use a feedback effect, which mainly uses high-quality information phenomena and energies.

So, the formation and subsequent control over the stability of landscape systems is a complex phenomenon that uses a set of interconnected mechanisms and is generally aimed at internal and external stability of systems.

Keywords: landscape systems, stability, heterochrony, functional intensification, harmonic stability.

ARID LANDSCAPE COMPLEXES OF THE NORTH CHECHEN LOWLAND AND THEIR ANTHROPOGENIC MODIFICATIONS

Idris A. Bayrakov

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Geography,
FSBEI HE "Chechen State University named after A.A. Kadyrov ", Grozny, Chechen Republic, Russia
idris-54@mail.ru



Idris Bayrakov

Abstract

The relief is dominated by low-lying plains with absolute heights from 5 to 200 m, composed of Pleistocene marine rocks and loess-like loams. Climatic conditions are characterized by continentality and aridity. The low amount of precipitation (300-350 mm) determined the "fragility" of the connections between the components of nature and the "vulnerability" of semi-desert landscapes. The soils here are sandy, chestnut and light chestnut with an abundance of salt marshes and salt marshes. They are not fertile enough, so for a long time the main resource used in human economic activity was the sagebrush-grass steppes adjacent to the floodplain of the Terek River. Since the end of the 19th century, pastures of arid landscapes have been actively used year-round, which naturally led to their degradation and the manifestation of deflationary and Aeolian processes here. The anthropogenic factor actively intervened in the natural course of the evolution of these landscapes, which led to a significant transformation of natural components and the geosystem as a whole. A new type of landscapes has formed, where the anthropogenic factor of evolution plays a significant role.

The Naursky natural and anthropogenic landscape occupies the western part of the Piterskiy sand massif on the territory of the Naursky and Shelkosky districts. The natural functions of the landscape have been preserved over a considerable are, they are weakened by forms of farming (watering and irrigation) and overgrazing of livestock. The coefficient of anthropogenic disturbance is 0.9.

The component subsystem is represented by a set of all natural components that are modified by man to varying degrees. The soil-plant component was particularly affected. Most of the landscape consists of upper quaternary alluvial-marine sediments (sands, sandy loam). Modern alluvial deposit (pebbles,

sandy, sandy loam) are common in the Dark Valley. The landscape relief is dominated by alluvial-marine late Pleistocene flat lowlands with fluctuations in relative heights of no more than 80 m. The maximum heights in the north-west of the landscape are up to 100 m. In the northeast, alluvial-marine Holocene lowlands are widespread. In the south, the landscape is bounded by the floodplain of the Terek River.

The zone type of vegetation is cereal communities in combination with soleros. This is a typical vegetation of semi-deserts. In the east of the landscape, a significant area is occupied by vegetation of bumpy sands. In the lower reaches of the Dark, meadow-marsh and salt marsh vegetation of the floodplain and flood plains was widespread. The soil cover is dominated by light chestnut soils of sandy loam and light loamy mechanical composition. In the northern and northeastern regions of the landscape, salt marshes and salt marshes occupy from 10 to 40% of the area. Significant areas fall on the alluvial soils of the Terek River valley.

The morphological subsystem has good pasture and soil resources.

The biocenotic subsystem is represented by natural TCS that occupy more than 60% of the area and are used as driving pastures:

- 1) oligodominant bio eco systems of cereal-wormwood communities;
- 2) oligodominant ecosystems of sagebrush communities, soleros.

Geotopes with a quasi - natural environment include:

- 1) monocultural bio eco systems of irrigated lands (vineyards, fodder, melons, etc.);
- 2) monocultural bio eco systems of rainfed lands with a predominance of winter wheat;
- 3) rare forest belts in the northern areas of the landscape.

The functioning of modern landscapes still retains a natural character, but anthropogenic processes have made significant changes in their structure, especially component ones (water cycle, geochemical processes, growth of anthropophytes in vegetation, etc.).

Dynamics occurs in a semi-desert type in a continental climate (hot, dry summers and moderately cold, low-snow winters). The optimal ratio of heat and moisture is observed only from mid-April to mid-June.

The evolution of landscapes is associated with their transition to the stage of natural-cultural (northern) and cultural-natural (southern parts).

With the introduction of large masses of water into natural circulation by the Tersko-Kuma Canal, large areas of semi-deserts were plowed. Low soil fertility has determined the involvement of a large number of chemical elements, including toxic ones, in natural cycles. Currently, the semi-desert landscapes have begun to show the processes of their degradation (soil salinization, waterlogging, wind erosion, desertification, etc.).

Keywords: arid landscape, Terek river, bio eco systems, Tersko-Kuma canal, semi-desert landscapes.

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF BIOLOGICAL DIVERSITY OF FOREST COMPLEXES OF THE CHECHEN REPUBLIC

Idris A. Bayrakov

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Geography,
FSBEI HE "Chechen State University named after A.A. Kadyrov ", Grozny, Chechen Republic, Russia
idris-54@mail.ru



Idris Bayrakov

Abstract

Diagnostics of the modern geoecological state of the landscape complex of the Chechen Republic from landscape-ecological positions exposed to long-term anthropogenic impact has been carried out. The current state of the landscape complexes of the Chechen Republic and their degradation under the influence of natural and anthropogenic factors caused the need for landscape and ecological diagnostics to identify geoecological problems of the region. Industrial emissions in huge volumes and serious problems associated with climate aridization at the turn of the century cause a number of serious, and often global, environmental problems: reduced soil fertility and water pollution with oil and petroleum products, aridization of the territory, its degradation, violation of the threshold of stability of geosystems and loss of their ability to resume their original functionality.

An important factor in the past was the haphazard grazing of cattle, which destroyed all undergrowth on the border of forests and mountain meadows. Thick, as a rule, reduces the area of forests, increasing the area of meadows, thereby reducing the upper boundary of the forest by more than 150 m. vertically. The area of the destroyed forest area over the past 10 years has amounted to 50 thousand hectares. Forests growing along watersheds are the most important climate-forming factor. A significant role in this is played by the negative impact of cattle grazing on them. It was justified to completely prohibit all economic activity, especially cattle grazing, on the upper border of the forest, where forest landscapes are especially vulnerable.

Keywords: diagnostics, landscapes, impacts, agricultural lands, land resources, vegetation, forests, forest fund, relics, endemics.

IDENTIFYING THE FEATURES OF THE FUNCTIONING DEPENDING ON THE SPATIAL PATTERN IN STEPPE LANDSCAPES OF TARKHANKUT PENINSULA

Sergei Shadchinov¹, Ekaterina Aristarkhova²

¹ PhD Student, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

² PhD Student, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

shadchinov@yandex.ru ; kattariss@yandex.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТЕПНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТА НА ПРИМЕРЕ ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ

Сергей Шадчинов¹, Екатерина Аристархова²

^{1,2} Аспирант, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия



Sergei Shadchinov



Ekaterina Aristarkhova

Abstract

The steppe functioning strongly depends on the climate factor, in particular, the amount of moisture has a limiting effect on the level of green phytomass in a semiarid climate. But the relief of territory and landscape pattern are involved in the moisture redistribution over the terrain surface forming peculiar local conditions. These conditions can provide functioning different from the background within specific landscapes. Previous our research has already demonstrated the existing links between the spatial pattern and landscape functioning in the study area. The purpose of this work was finding peculiarities of interannual and interseasonal vegetation dynamics using modern remote methods.

Tarkhankut peninsula is located in the steppe zone of a temperate climate at the western extremity of the Crimean Peninsula. The soil cover predominantly represented by stony shallow carbonate soils on Neogene limestones. Feather grass and lithophyte steppes with forb are located on Tarkhankut. Plowing is carried out in places where fertile chernozems are formed. The territory of national park "Tarkhankutsky" is

the most important for our study. In the national park the sites of steppes in their natural form are protected which had never been plowed up previously.

We used high resolution satellite images and our own field data to verify remote results. Landsat 5 and Landsat 8 space images were selected for the time period from 1998 to 2019 for the middle of the growing season (June-July). Cloudless scenes were additionally selected for the beginning (April-May) and the end (August-September) of the growing season for Landsat 8 images. NDVI values were calculated for each image and also, seven relief organization factors of the Tarkhankut Peninsula were derived from SRTM DEM. Applying of spatial statistic tools (Hot Spot Analysis Gettis-Ord G_i^* and Geographically Weighted Regression - GWR) made a possible to realize our challenge in this research. In GWR NDVI values were dependent variables and seven relief factors were independent variables.

Hot Spot Analysis allowed to detect permanent focuses of increased phytomass within the washes network. The close level of groundwater in the bottoms of the washes is the reason for the formation of a stable spot of high phytomass relative to the background. The identified focuses have a pulsating effect on the surrounding flat areas of the steppes, depending on the aridity of the year and the specific season. In addition, this area of influence increases towards local watersheds during the growing season. The GWR results improve the reliability of the primary achievements as evidenced by the random distribution of residuals (Moran's Index = 0.11). The analysis of the residuals revealed their interseasonal dynamics, the amplitude of the values increases in the middle of the growing season compared with the beginning and end. Positive and negative residuals for the middle of summer have a more random distribution of their frequency over the peninsula territory than in spring and early autumn. Large residuals may reflect a division of local and regional factors and may also be caused by unaccounted for factors in the regression model.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR, project № 20-05-00464).

Keywords: spatial pattern, landscape functioning, geographically weighted regression, NDVI, steppe.

Абстракт

Функционирование степных комплексов сильно зависит от климатического фактора, в частности количество влаги оказывает лимитирующее воздействие на уровень зеленой фитомассы в условиях жаркого сухого климата. Тем временем, пространственная структура ландшафта и рельеф территории участвуют в перераспределении влаги по земной поверхности, благодаря чему могут формироваться специфичные локальные условия, которые будут обеспечивать отличающееся от фона функционирование внутри конкретных ландшафтных комплексов. Предыдущие исследования авторов уже продемонстрировали существующие связи между пространственной структурой ландшафта и его функционированием на исследуемой территории. Целью данной работы являлось получение закономерностей межгодовой и внутрисезонной динамики фитопродукционного функционирования с помощью актуальных современных дистанционных методов.

Тарханкутский полуостров располагается в степной зоне умеренного климата на самой западной оконечности полуострова Крым. В его пределах распространены разнотравно-типчаково-ковыльные степи. Почвенный покров полуострова представлен маломощными каменистыми дерновыми карбонатными почвами на известняках неогенового возраста из-за чего в растительном покрове встречается множество петрофитных видов. В местах формирования черноземов произведена распашка. Наибольшую ценность на полуострове имеет территория природного парка «Тарханкутский», в пределах которого охраняются участки степей в естественном виде, которые до этого не подвергались распашке.

В работе использовались космические снимки высокого разрешения и собственные полевые данные для верификации дистанционных результатов. Снимки со спутников Landsat 5 и Landsat 8 были подобраны за временной промежуток с 1998 по 2019 гг. для середины вегетационного периода (июнь-июль), для снимков Landsat 8 были дополнительно отобраны безоблачные сцены для начала (апрель-май) и конца (август-сентябрь) вегетационного периода. Для каждого снимка были

рассчитаны значения вегетационного индекса NDVI, а с цифровой модели рельефа SRTM были выведены семь факторов организации рельефа полуострова Тарханкут. Для получения закономерностей применялось два инструмента пространственной статистики: анализ «горячих точек» (Gettis-Ord G_i^* , Hot Spot Analysis) и метод географически взвешенной регрессии, где значения NDVI выступали в роли зависимой переменной, а факторы организации рельефа в роли независимых.

С помощью анализа «горячих точек» были обнаружены постоянные очаги повышенной фитомассы в пределах комплексов балочной сети, которые вызваны близким залеганием грунтовых вод. Выявленные очаги оказывают пульсирующее воздействие на окружающие платообразные участки степей в зависимости от засушливости года и конкретного сезона. Отмечено, что эта зона воздействия увеличивается в сторону локальных водоразделов в течение вегетационного периода. Модели, полученные по результатам взвешенной регрессии, увеличивают достоверность результатов, что подтверждается случайным распределением остатков (Residual) (Индекс Морана = 0.11). Анализ значений остатков выявил их межсезонную динамику: в середине вегетационного периода усиливается амплитуда значений, по сравнению с началом и концом. Помимо этого, положительные и отрицательные остатки за период середины лета имеют более случайное распределение их повторяемости по территории полуострова, нежели весной и в начале осени. Большие значения остатков могут отражать отделение локальных факторов от региональных, а также указывать на неучтенные факторы в регрессионной модели.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-05-00464).

Ключевые слова: пространственная структура, функционирование ландшафта, географически взвешенная регрессия, NDVI, степи.

CLIMATE CHANGE IN THE CENTRAL CAUCASUS AND RELATED VECTORS OF TRANSFORMATION OF FAUNA AND ANIMAL POPULATIONS

Evgeny Korobkin

PhD student, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

zheka11101@yandex.ru

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СВЯЗАННЫЕ С НИМ ВЕКТОРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Евгений Коробкин

Аспирант, Северо-Кавказский Федеральный Университет, Ставрополь, Россия



Evgeny Korobkin

Abstract

Climate changes in the Central Caucasus are the most important factor that currently determines the state of insect, bird and mammal communities. Significant destabilization is one of the features of the modern functioning of natural systems and the individual animal species existing in them.

It should be noted that anthropogenic factors also influence the transformation of fauna and animal populations along with climatic fluctuations. These processes most often mutually reinforce each other, which can lead to degradation or even extinction of a particular species over a large area. This study analyzes the changes in the climatic indicators of the Central Caucasus over the past decades, as well as the associated vector of transformation of fauna and animal population. The reasons for the synchronous expansion and reduction of the boundaries of the range of the range of some species are noted.

Keywords: Central Pre-Caucasus, climatic changes, transformation of fauna, animal population.

Абстракт

Изменения климата на Центральном Предкавказье являются важнейшим фактором, который на сегодняшний день определяет состояние сообществ насекомых, птиц и млекопитающих. Значительная дестабилизированность является одной из особенностей современного функционирования природных систем и существующих в них отдельных видов животных. Необходимо отметить, что антропогенные факторы также оказывают влияние на трансформацию фауны и населения животных наряду с климатическими колебаниями. Эти процессы чаще всего взаимно усиливают друг друга, что может привести к деградации или даже исчезновения того или иного вида на большой территории. В данном исследовании проведен анализ изменения климатических показателей Центрального Предкавказья за последние десятилетия, а также связанные с ними вектор трансформации фауны и животного населения. Отмечены причины синхронного расширения и сокращения границ ареала ареала некоторых видов.

Ключевые слова: Центральное Предкавказье, климатические изменения, трансформация фауны, население животных.

VARIABLE SPECTRA OF GREEN INFRASTRUCTURE PRIORITY ECOSYSTEM SERVICES IN URBANIZED TERRITORIES

Alexander Evseev¹, Tatiana Krasovskaya²

¹Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher, Lomonosov Moscow State University;

²Doctor of Geographical Sciences, Professor, Lomonosov Moscow State University (MSU), Geographical Faculty;
Moscow, Russia

¹avevseev@yandex.ru, ²krasovskt@yandex.ru



Alexander Evseev



Tatiana Krasovskaya

Abstract

Urbanized territories belong to complicated social-ecological systems with many specific features of the currently accepted spectrum of ecosystem services provided by their green infrastructure. Nevertheless, priority ecosystem functions of green infrastructure in urbanized territories have many differences both functional and social. They are explained by combinations of different factors which were analyzed. Our studies of green infrastructure ecosystem services in 5 model cities (Murmansk, Kirovsk, Smolensk, Moscow, Sevastopol) situated in different landscape zones of Russia: tundra, northern taiga, mixed and broadleaved forests, and steppe) were based on expert assessment of the visual results of ecosystem functions performance, supported by some instrumental measurements (microclimatic and noise protection effects) and followed by a general geographical and socioeconomic analysis of the model cities. Assessment of ecosystem services work performance included microclimatic regulation, noise and erosion protection efficiency, pollution regulation effect, biodiversity support, etc. General geographical analysis included the following major factors which may contribute to differences in prioritization of ecosystem services spatial dimensions and location of green infrastructure elements within city areas: climatic and geomorphological peculiarities. Socioeconomic studies were based on local statistical and thematic information and included economic well-being comparison, social (historical, aesthetic, social cohesion, sacral) local characteristics based on both published data and field studies.

The research highlighted the specific role of the mentioned above factors of prioritization of local ecosystem services. The main conclusions are the following:

- Information/cultural ecosystem services (historical, social cohesion) vs others may be regarded as priority for small green infrastructure elements (pocket parks).
- Aesthetic information/cultural ecosystem services importance increased in northern cities for which monochromatic environment for a long cold period is typical:
- Microclimate regulating ecosystem services in northern model cities provided mainly wind control vs temperatures control in more southern areas;
- Erosion regulating ecosystem services were most important at urbanized territories with large height differences (Murmansk, Sevastopol);
- Pollution control regulating services performance in northern cities were of minor importance compared with that of more southern territories because of short vegetation period.

We detailed priority ecosystem services for model cities and linked them to geographical latitudes.

Our field data completed by published data analysis enabled to highlight those among them, which demonstrated considerable differences in ecosystems' function performance depending on geographical latitude: urban heat mitigation; strong winds control; biodiversity support; CO₂ sequestration; pollution control chromatic (information ecosystem service supporting comfort visual environment). We used their ranking (5 conditional points) based on qualitative and quantitative scoring. The results were visualized in a diagram (fig.1). Prioritization results may be used in municipal activities planning for green infrastructure maintainance.

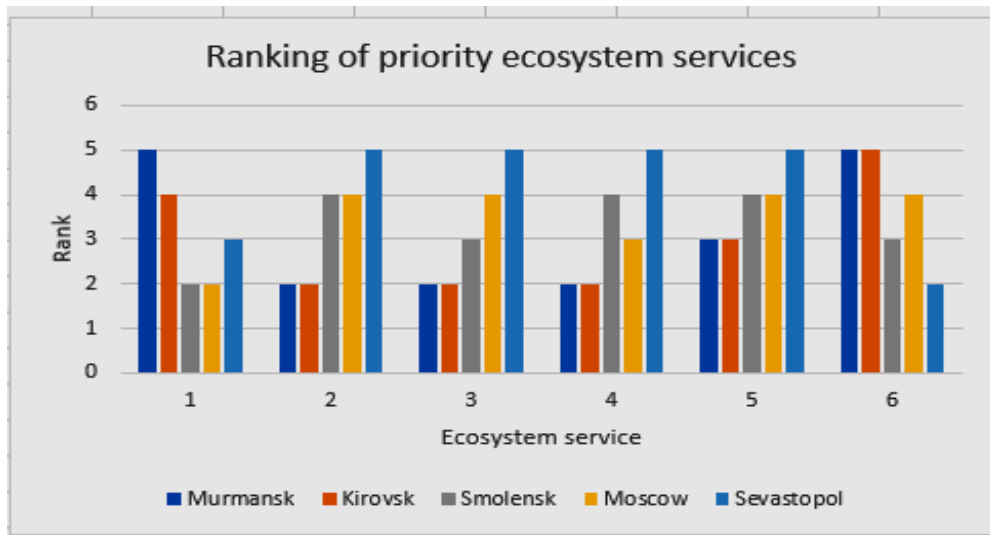


Fig.1. Ranking of detailed ecosystem services in model cities: 1-wind control; 2- temperatures mitigation; 3-biodiversity support; 4- CO₂ sequestration; 5-pollution control; 6-chromatic.

Keywords: ecosystem services, urban green infrastructure, geographical differences, prioritization.

GEOGRAPHY, POLITICS AND SOCIETY — THE URBAN PATH OF THREE HISTORIC CITIES: ROME, TBILISI, BAKU

Shahnaz Amanova¹, Antonio Camassa², Lorenza Fiumi³, Lela Gadrani⁴,
Mirnuh Ismayilov⁵, Mariam Tsitsagi⁶

¹PhD, Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS), Baku, Azerbaijan;

²PhD, National Research Council (CNR), Rome, Italy;

³PhD, National Research Council (CNR), Institute of Marine Engineering (INM), Rome, Italy;

⁴PhD Student, TSU, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, Tbilisi, Georgia;

⁵PhD, Dr. of Geography Sciences, Docent, Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS), Baku, Azerbaijan;

⁶PhD, Researcher, Department of Hydrology and Climatology, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography,
Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia.

¹ shahnaz.amanova@bk.ru ; ² antonio.camassa@cnr.it ; ³ lorenza.fiumi@cnr.it ; ⁴ lela.gadrani@maine.edu ;

⁵ mirnuh.ismayilov@yahoo.com ; ⁶ mariam.tsitsagi@tsu.ge



Shahnaz Amanova



Antonio Camassa



Lorenza Fiumi



Lela Gadrani



Mirnuh Ismayilov



Mariam Tsitsagi

Abstract

Many factors influence the transformation of settlements into cities. The urban development of cities depends on the environmental, historical, social and economic aspects. In the case of historic cities, these aspects form a complex of the urban network. Rome, Tbilisi and Baku are ancient cities. The present article discusses in detail all the factors (geographical, political, social, etc.) that influenced the formation of the urban fabric of these historic cities. The research is based on the analysis of historical maps and scientific publications. The study period is divided into the following stages: The ancient period, Middle Ages, New period, Soviet period and Modern period. In the case of all three cities, many similarities can be seen in the ancient period and the Middle Ages. Environmental factors (proximity to water, relief defence

function, etc.) were crucial for the city during these periods. Aspects of the use of geopolitical location (proximity to international trade routes) are revealed later. In the following periods, the leading factors affecting urbanization differ, and we finally come to the main distinguishing mark. Tbilisi and Baku, unlike Rome, experienced the Soviet period. At this stage, these cities are going through a completely different urban development path. In this case, it is interesting to compare Tbilisi and Baku. As for the modern period, research has shown that the urban challenges that Tbilisi and Baku face today have been familiar to Rome since the 1970s and 1980s. This is why sharing their experiences is essential when planning for the future.

Keywords: historic cities, urban fabric, incient city, soviet period, urban drivers.

PREHISTORIC MONUMENTS OF CULTURE AS OBJECTS OF INTEGRATED GEOGRAPHIC RESEARCH

Alina Paranina¹, Roman Pararin²

¹Associate Professor of the Department of Physical Geography and Nature Management, PhD, Candidate of Geographical Sciences, Docent, A. I. Herzen Russian State Pedagogical University, Saint Petersburg, Russia;

² PhD student, Department of Physical Geography and Nature Management, A. I. Herzen Russian State Pedagogical University, Saint-Petersburg, Russia

¹ galina_paranina@mail.ru; ² pararin.roman@yandex.ru

ДОИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ КУЛЬТУРЫ КАК ОБЪЕКТЫ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Алина Паранина¹, Роман Паранин²

¹Ассоциированный профессор, Кандидат географических наук, Кафедра Физической Географии и Природопользования, Российский Государственный Педагогический Университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; ²Аспирант 2 курса, Кафедра Физической Географии и Природопользования, Российский Государственный Педагогический Университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия



Alina Paranina



Roman Pararin

Abstract

The purpose of the report is to present the possibilities of complex studies of prehistoric cultural objects based on the analysis of their spatial characteristics, reflecting various forms of the astronomical calendar.

The unity of geographical space and time allows us to speak of a geographical space-time continuum. Due to this unity, the time coordinate of geographical objects has great potential in transmitting information. This potential is of particular importance in the reconstruction of events remote from the present. It is known that archaeological monuments act as archives and additional sources of information about natural processes and events of the non-literate period (Stone and Bronze Ages). Geoarchaeological

research makes it possible to clarify the natural and climatic conditions, the age of relief elements, the speed of tectonic movements, the processes of denudation and sedimentation, and to reveal traces of natural events of a catastrophic nature. Navigation objects contain even more information - they store information not only about local conditions, but also about the planetary characteristics of the Earth: the position and tilt of the axis, the speed of axial rotation, gravity, the lighting mode at the time of creation and use.

These data make it possible to specify the age of objects, modern models of the development of the Earth's nature (for example, through the assessment of gravity, one can clarify the rates of denudation and accumulation) and human biosocial evolution (astronomical navigation tools and technologies develop abstract thinking and the effectiveness of all types of activities, are the basis of the worldview and an example rational organization of natural and cultural systems).

The tasks of identifying the instrumental functions of prehistoric objects are partly solved by the methods of astroarchaeology, however, these methods work locally - on individual objects. Systematic generalizations of these data are possible only on the basis of the sciences of the geographical cycle. The most suitable for such a function is the geography of culture, which carries out interdisciplinary synthesis and integration of data on the scale of the entire geocultural space, and is aimed at obtaining a model of an integral system "nature-culture" with a characteristic of its horizontal and vertical structure. Geographic research methods and methods for verifying the results do not violate the archaeological sites and enclosing landscapes, because are based on observation, measurement, mapping of objects, analysis of these data from the standpoint of various sciences, including paleoastronomy and mathematical geography.

Studies of changes in the structure of ancient objects for navigation purposes make it possible to identify differences in the lighting regime, determine the direction and speed of changes in the course of long-term rhythms of nature (the 1850-year Shnitnikov-Maksimov humidification rhythm, the 26,000-year equinox precession cycle, the 41,000-year Milankovich cycle, etc.). The results of such work make it possible to take into account long-term changes in nature, as well as the regional specificity of their manifestation in the management of nature management and planning the economic development of territories.

For a more complete realization of such opportunities, it is proposed to create a database (DB) that reflects the functional relationships of the elements of the natural and cultural complex with each other, with the surrounding geographic and outer space. The algorithm for creating such a database includes:

- 1) the study of an object by standard methods (measurement, description, comparison, metrological analysis - correlation with ancient systems of measures);
- 2) characteristics of the enclosing landscape (taking into account the evolution of the natural and climatic conditions in the Holocene, the analysis of the dominant systems in the fracturing of rocks and the directions of lineaments - linear tectonic structures that are expressed in the landscape);
- 3) astronomical and paleoastronomical calculations of calendar azimuths of sunrises/sets of the Sun and Moon, the height of the gnomon of sundial calendars and the position of the midday shadow by season (for the geographical coordinates of the object, taking into account differences in the physical and astronomical horizons);
- 4) establishing correlations of the spatial characteristics of the object under study, the enclosing landscape and astronomical indicators recorded at a given point;
- 5) comparison of the instrumental capabilities of the object with local and regional life support tasks in different historical eras (including analysis of the location of the object in the system of transport communications);
- 6) definition of violations of the structure associated with natural disasters;
- 7) indication and reconstruction of natural transformations.

A large amount of information about the geolocation and structure of cultural heritage objects is provided by remote sensing of the Earth and GIS reconstruction methods.

Prehistoric monuments can be involved in the development of recreational economy. Due to their monumentality and attractiveness for tourists, they can be objects of display.

The navigational properties of ancient objects are an additional incentive for active tourist activity, since it implies the possibility of field observations and reconstructions.

Keywords: prehistoric heritage, navigation, geographical methods.

Абстракт

Цель доклада – представить возможности комплексных исследований доисторических объектов культуры, основанных на анализе их пространственных характеристиках, отражающих различные формы астрономического календаря.

Единство географического пространства и времени позволяет говорить о географическом пространственно-временном континууме. Благодаря этому единству, временная координата географических объектов обладает огромным потенциалом в передаче информации. Этот потенциал приобретает особое значение в реконструкции событий, удаленных от настоящего времени.

Известно, что археологические памятники выступают в роли архивов и дополнительных источников информации о природных процессах и событиях бесписьменного периода (каменного и бронзового века). Геоархеологические исследования позволяют уточнить природно-климатические условия, возраст элементов рельефа, скорость тектонических движений, процессов денудации и седиментации, выявить следы природных событий катастрофического характера. Еще больше информации содержат объекты навигационного назначения – они сохраняют информацию не только о локальных условиях, но также и о планетарных характеристиках Земли: положении и наклоне оси, скорости осевого вращения, силе тяжести, режиме освещения на момент создания и использования. Эти данные позволяют уточнять возраст объектов, современные модели развития природы Земли (например, через оценку силы тяжести можно уточнить скорости денудации и аккумуляции) и биосоциальной эволюции человека (инструменты и технологии астрономической навигации развивают абстрактное мышление и эффективность всех видов деятельности, являются основой мировоззрения и примером рациональной организации природно-культурных систем).

Задачи выявления инструментальных функций доисторических объектов отчасти решаются методами астроархеологии, однако, эти методы работают локально – на отдельных объектах. Системные обобщения этих данных возможны только на основе наук географического цикла. Наиболее подходит для такой функции география культуры, которая осуществляет междисциплинарный синтез и объединение данных в масштабе всего геокультурного пространства, и направлена на получение модели целостной системы «природа-культура» с характеристикой ее горизонтальной и вертикальной структуры. Географические методы исследования и способы верификации результатов не нарушают археологических объектов и вмещающих ландшафтов, т.к. основаны на наблюдении, измерении, картировании объектов, анализе этих данных с позиций разных наук, включая палеоастрономию и математическую географию.

Исследования изменений структуры древних объектов навигационного назначения позволяют выделить различия в режиме освещения, определить направление и скорости изменений по ходу долгопериодических ритмов природы (1850-летний ритм увлажнения Шнитникова-Максимова, 26 000 летний цикл прецессии равноденствий, 41 000-летний цикл Миланковича и др.). Результаты такой работы позволяют учитывать долгопериодические изменения природы, а также региональную специфику их проявления в управлении природопользованием и планировании хозяйственного развития территорий.

Для более полной реализации таких возможностей предлагается создание базы данных (БД), отражающей функциональные связи элементов природно-культурного комплекса между собой, с окружающим географическим и космическим пространством. Алгоритм создания такой БД включает:

- 1) исследование объекта стандартными методами (измерение, описание, сравнение, метеорологический анализ – соотнесение с древними системами мер);
- 2) характеристика вмещающего ландшафта (с учетом эволюции природно-климатической обстановки в голоцене, анализа доминирующих систем в трещиноватости пород и направлениях линеаментов– линейных тектонических структур, имеющих выражение в ландшафте);
- 3) астрономические и палеоастрономические расчеты календарных азимутов восходов/заходов Солнца и Луны, высоты гномона солнечных часов-календарей и положения полуденной тени по сезонам (для географических координат объекта, с учетом различий физического и астрономического горизонта);
- 4) установление корреляций пространственных характеристик исследуемого объекта, вмещающего ландшафта и астрономических показателей, регистрируемых в данной точке;
- 5) сопоставление инструментальных возможностей объекта с локальными и региональными задачами жизнеобеспечения в разные исторические эпохи (в т.ч., анализ расположения объекта в системе транспортных коммуникаций);
- 6) определение нарушений структуры, связанных с природными катастрофами;
- 7) индикация и реконструкция природных трансформаций.

Большой объем информации о геопозиции и структуре объектов культурного наследия дают дистанционное зондирование Земли (ДДЗЗ) и методы ГИС-реконструкций.

Доисторические памятники могут быть вовлечены в развитие рекреационного хозяйства. Благодаря своей монументальности и привлекательности для туристов они могут быть объектами показа.

Навигационные свойства древних объектов являются дополнительным стимулом к активной туристской деятельности, поскольку предполагает возможность полевых наблюдений и реконструкций.

Ключевые слова: доисторическое наследие, навигация, географические методы.

THE ROLE OF GEOECOLOGICAL KNOWLEDGE IN THE PROTECTION OF GREEN TERRITORIES OF YEREVAN CITY

Sima Dayan¹, Viktorya Knyazyan²

¹ PhD, Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan, Yerevan, Armenia;

² Master's degree, Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan, Yerevan, Armenia
¹ dayan.sima@mail.ru ; viktorya.knyazyan.99@mail.ru



Sima Dayan



Viktorya Knyazyan

Abstract

Yerevan is the economic, scientific-cultural center of Armenia, a regional transport-transit hub. Yerevan is one of the oldest cities in the world, the 12th capital of Armenia. 1924 Al. According to Tamanyan's master plan for the reconstruction and development of Yerevan, Yerevan was a city-park with a population of 150,000, built of 3-4-storey buildings divided into separate zones: administrative, cultural, student, industrial, etc.

The administrative territory of present-day Yerevan is only 22,328 hectares.

For the purpose of effective local self-government, territorial administration, the city of Yerevan is divided into 12 administrative districts, the population is 1077.6 thousand, that is more than 35% of the population of the republic.

Currently, there is a construction boom in Yerevan, which is often accompanied by violations of urban planning norms. The increase in the density of construction in the center of Yerevan due to the reduction of green areas leads to a change in the microclimate of the city. An important component of the city's ecosystem is the green areas, which are the guarantee of the city's "health"; their preservation is one of Yerevan's priority tasks.

The urgency of the work is that the geo-ecological condition of the environment of the city of Yerevan is being studied, on which the anthropogenic impact is obvious.

The main goal of the work is to identify the geo-ecological problems of the city of Yerevan, to discover the reasons for the reduction of the green areas of Yerevan, to find solutions, to use the need for teaching geo-ecological knowledge.

In order to achieve the chosen goal, the following tasks have been set:

- Analyze the state of the environment in the city of Yerevan

- Identify environmental problems by increasing the area and reducing green areas, suggest possible solutions for preserving the green areas of Yerevan.

Prediction: After many studies and analyzes, we propose three possible levels of further development of the situation in Yerevan.

1. Pessimistic (worst) level, when the intensive, condensing construction of Yerevan continues, combined with the destruction of green belts and historical monuments. Traffic flows lead to permanent traffic jams. There are permanent pesticides in the city, high pollution of surface waters and soils, the microclimate is deteriorating. Seismic risks, aridization and desertification risks are increasing. The number of diseases of the population has increased. As a result, Yerevan finds himself in an ecological and social collapse.
2. "Stopped" / moderate / level, when the "natural" point construction of the city is stopped the loss of green areas. Urban development is carried out within the framework of the Master Plan & zoning projects. The system of environmental remediation measures is implemented to a limited extent. The inhabitants of the city are insufficiently involved in the discussion and solution of ecological problems. As a result, the ecological situation in Yerevan is not favorable, but not catastrophic, the city center continues to be on the brink of a special situation in the ecological disaster zone.
3. Optimistic (best) level, when the city is actively involved in international processes, as well as in the Pan-European process of sustainable landscape planning. As a result, Yerevan stops from being an "ecological hotspot", it becomes an ecologically prosperous city with a more favorable microclimate.

In the process of continuous global urbanization, the challenges of sustainable development are becoming more and more important for large cities. Many Yerevan residents consider a clean, well-maintained urban environment a prerequisite for quality of life. The "Ecological Skeleton" of Yerevan area should be the self-renewing landscape.

Keywords: administrative territory, Yerevan, geo-ecological problems, self-renewing landscape.

ENVIRONMENTAL ISSUES OF HRAZDAN GORGE WITHIN THE CITY OF YEREVAN IN THE CONTEXT OF LANDSCAPE PLANNING

Sima Dayan¹, Tamara Khachatryan²

¹PhD, Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Department of Geography and Methods of its Teaching, Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan, Yerevan, Armenia;

²Lecturer, Yerevan State College of Humanities, Yerevan, Armenia

¹ dayan.sima@mail.ru ; tamara.khachatryan.98@mail.ru



Sima Dayan



Tamara Khachatryan

Abstract

In the process of continuous global urbanization, the challenges of sustainable development are becoming more and more important for large cities. Many of Yerevan residents consider a clean, well-maintained urban environment a prerequisite for quality of life. The "Ecological Skeleton" of the Yerevan area should be the self-renewing landscape and Hrazdan gorge can serve as a component of the full implementation of this function.

Since 1998 intensively, mainly "point" construction of the city center began, and the outline of the General Plan was confirmed, taking into account the new political and economic conditions of the transition period. As a result, there was an increase in the density of construction, a reduction of green areas in the city center with corresponding ecological consequences.

The construction works in Hrazdan gorge within the city of Yerevan, which create steep slopes, landslides, are subjects to floods and landslides, because of which all the environmental problems in the gorge area conditioned by incorrect landscape planning.

Analyzing the urban development, landscape and ecological situation of the area, the relevant legislative acts in force in Armenia, we have prepared a Landscape Management Plan of Hrazdan gorge, considering the area as a large public area, which can significantly unload the small center of Yerevan, becoming attractive not only for locals but also for tourists.

Landscape-urban reconstruction project of the section of Hrazdan gorge, from Kyiv Bridge to Victory Bridge. The aim of the project is to restore the original significance of the gorge, to include it in the green system of the city, so that the only natural zone of Yerevan will be returned to the inhabitants. A new five-

zone zoning scheme is proposed, taking into account the availability of historical monuments. In each of them it is planned to dismantle the existing structures in the area.

- The first zone, which is the entrance junction and adjacent to the Victory Bridge, is proposed to be improved to install an amphitheater, taking into account the presence of monuments.
- The second zone is given a sports function, as it is adjacent to the territory of Hrazdan stadium. There may be stadiums or training platforms.
- The third zone includes the children's railway, and here it is suggested to preserve the existing significance.
- The fourth zone is designed for leisure and walking, where open playgrounds can be placed.
- The fifth zone is dedicated to extreme lowlands, which are very suitable for sharp terrain falls.

We propose to close the roads for cars, so that the whole area is provided for pedestrians and cyclists, keeping only the access of ambulance and security vehicles. In order to make the recreation area accessible to other parts of the city, it is proposed to build a ropeway, which will create development prospects throughout the city.

Keywords: Hrazdan gorge, incorrect landscape planning, landscape-urban reconstruction, new five-zone zoning.

TOURISM IN ALBANIA: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Svitlana Iurchenko¹, Olena Iurchenko²

¹ PhD Geography, Associate Professor, Faculty of International Relations and Tourism Business,
V. N. Karazin Kharkiv National University; ^{1,2}Kharkiv, Ukraine;

² Applicant of the Department of International Economic Relations, V. N. Karazin Kharkiv National University
¹ svetlana.y1954@gmail.com; ² el-tour@hotmail.com



Svitlana Iurchenko



Olena Iurchenko

Abstract

Today, Mediterranean countries are popular among tourists. Albania has become a relatively new tourism destination in Europe. It has a difficult history of tourism development due to isolation from the outside world for a long period of time. Military, political, and economic problems in the country hindered the development of the tourism industry.

This research is devoted to peculiarities of development of the tourism sector in Albania at the present stage. Main stages and factors of tourism development are identified. It is shown that the country has a favorable geographical location, rich natural, climatic, recreational, cultural and historical resources, and a distinctive rural atmosphere. This contributes to development of various types of tourism, such as: educational, historical, archaeological, ethnic, medical, beach, sports, festival, etc. However, the recreational, historical and cultural potential is still not being used enough.

The impact of tourism on the country's economy, including GDP and employment, is analyzed. State of the tourist infrastructure is characterized, level of development of which hinders the development of tourism. It is shown that the country as a whole has positive trends in tourist flows dynamics and expansion of their geography. But COVID-19 pandemic has negatively affected the values of these indicators. European countries are the leaders in inbound and outbound flows of tourists in Albania. The problems and prospects of tourism development in Albania are revealed. For effective functioning of the tourism industry, it is necessary to develop a strategy for the industry development.

Keywords: tourism, international tourism, factors of tourism development, problems and prospects of tourism development in Albania.

ANALYSIS OF THE HIGHLANDS LANDSCAPE STRUCTURE WITH THE MORPHOMETRIC RELIEF CHARACTERISTICS

Elena S. Zelepukina, Svetlana A. Gavrilkina

¹ Associate professor, PhD of Geographical Sciences, Department of Ecological Safety of Telecommunications, Faculty of Radiotechnologies of Communication, Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications;

² PhD of Geographical Sciences, Counselor International Institute for Monitoring Democracy Development, Parliamentarism and Suffrage Protection of Citizens of Interparliamentary Assembly of Member Nations of the Commonwealth of Independent States Member Nations (IPA CIS IIMDD), St. Petersburg, Russia

elezelepu@gmail.com, svetilnic@mail.ru

АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОГОРИЙ НА ОСНОВЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЕФА

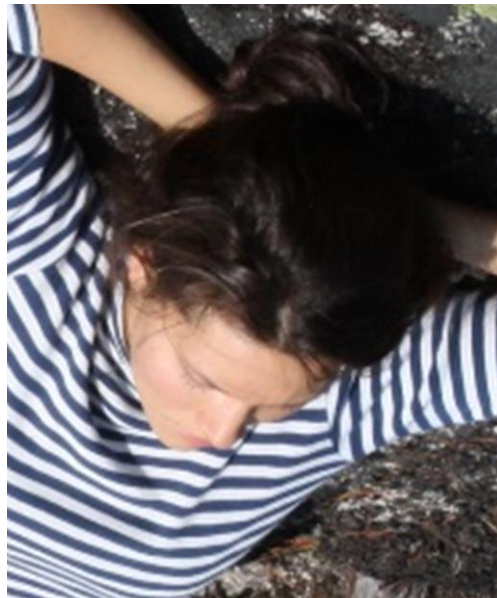
Елена Сергеевна Зелепукина¹, Светлана Андреевна Гаврилкина²

¹Кандидат географических наук, Доцент, Кафедра экологической безопасности телекоммуникаций (ЭБТ), Факультет радиотехнологий связи (РТС), Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ);

²Кандидат географических наук, Советник Международный институт мониторинга развития демократии, парламентаризма и защиты избирательных прав граждан Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств-участников (МПА СНГ МИМРД), Санкт-Петербург, Россия



Elena S. Zelepukina



Svetlana Gavrilkina

Abstract

Highland regions are key to run-off formation of the largest rivers and undrained basins water supply as well so far have been unexplored due to difficulties of access, sparse population and inadequate transportation.

The most relevant factor for the specificity of the landscape structure in arid climatic conditions is humidification, or rather redistribution of scarcity of precipitation by surface roughness, widespread of low permeability surface, additional moisture inflows as a result of permafrost of active layer defrosting, etc. A

study is aimed at reveals the peculiarities of morphology of the highland arid landscapes based on the analysis of relief quantitative characteristics.

Landscape structure is understood to mean the spatial distribution geosystems of the local level which are defined by landscape sites and dominant plant communities and soil. Geosystems landscape sites were identified by the landforms, slope, type, composition, thickness of surface sediments as well as migration regimes. The time dimension has not been possible to cover in depth here.

Mongun Taiga mountain massif located in the western part of the Tuva republic (Russia) has been used as a model. This choice stems from the ability to verify the results of morphometric analysis due to ample material of long-term field observations.

The analysis of arid highlands landscape structure on a combination of several morphometric parameters and remote sensing data has been conducted.

There has been shown that the morphological split into architecture it is essential to classify varieties as homogeneous parameters areas describes landscape sites with high precision. It has been determined that average altitudinal entropy of distribution of plant communities' groups in landscape sites is significantly reduced using morphometric characteristics of the entire vertical profile.

Combining field trials, cartographic and remote methods makes it possible to assert proposed set of morphometric characteristics is able to output plant cover horizontal structure. It can be used for automatic interpretation of inaccessible areas of Inner Asia as well as in forecast evaluation (predictive analysis) of landscape structure transformation as a result of spontaneous or human-induced changes.

Keywords: landscape structure, Mongun-Taiga mountain range, morphometric parameters of the relief.

Абстракт

Высокогорные районы Внутренней Азии, играющие ключевую роль в формировании стока крупнейших рек Сибири, обеспечении водой бессточных внутригорных территорий и т.п., до сих пор остаются слабоизученными в силу своей труднодоступности, малонаселенности, недостаточного развития транспортной инфраструктуры.

В условиях аридных высокогорий основным фактором, определяющим специфику ландшафтной структуры территории, выступает увлажнение, а точнее перераспределение скудного количества атмосферных осадков за счет неровностей рельефа, широкого распространения слабо проницаемых поверхностей, дополнительного притока влаги в результате оттаивания деятельного горизонта многолетнемерзлых грунтов и т.п. Настоящее исследование направлено на выявление особенностей морфологической структуры ландшафтов аридных высокогорий на основе анализа количественных характеристик рельефа.

Под ландшафтной структурой территории авторы понимают пространственное распределение геосистем локального уровня организации, определённых через местоположения и длительновременные состояния почвенно-растительного покрова. Местоположения геосистем выделялись по форме рельефа, уклону, типу, составу и мощности поверхностных отложений, а также режиму миграции вещества; длительновременные состояния определялись как группы растительных сообществ, объединённых по принципу доминирования тех или иных видов растений. Временной аспект ландшафтной структуры в настоящей работе не рассматривался.

Выбор в качестве модельного участка территории горного массива Монгун-Тайга, расположенного на западе республики Тыва (Россия), обусловлен возможностью верификации результатов морфометрического анализа вследствие наличия обширного материала многолетних полевых исследований территории массива.

Проведен анализ пространственной структуры ландшафтов аридных высокогорий по комбинациям нескольких морфометрических характеристик на основе цифровой модели местности SRTM (версия 3) с пространственным разрешением 3 угловых секунды, а также мультиспектральных

снимков высокого пространственного разрешения спутников SPOT-5 и SPOT-6, обработанных DTM-фильтром.

В качестве инструмента морфометрического анализа в работе использовались два набора количественных характеристик рельефа: 1) высота, уклон (крутизна) и полная аккумуляционная кривизна (произведение вертикальной и плановой кривизны), 2) высота, уклон (крутизна) и индекс TWI. Приуроченность групп растительных сообществ к морфометрическим местоположениям выявлялась по квантилям распределения в каждом диапазоне значений комбинаций морфометрических величин, а затем оценивалась с помощью меры энтропии.

Проверка корректности использования количественных характеристик рельефа при выявлении степени приуроченности групп растительных сообществ к определенным местоположениям осуществлялась двумя способами: визуально путем наложения раstra цифровой модели местности на ландшафтную карту горного массива Монгун-Тайга масштаба 1 : 100 000, а также путем сравнения нормированных значений мер энтропии при обязательном условии неравного количества числа градаций местоположений, выделенных разными способами.

Показано, что разбиение территории на участки, относительно однородные по морфометрическим параметрам рельефа, достаточно с высокой точностью описывает местоположения. Установлено, что средняя по 200-метровым высотным интервалам энтропия распределения групп растительных сообществ по местоположениям существенно снижается при выделении местоположений на основе комбинаций морфометрических величин для всего высотного профиля вне зависимости от макросклона. Это особенно важно в связи с тем, что для большинства групп растительных сообществ (кроме группировок петрофитов и пойменных лесов) явной связи с местоположениями на основе только высотно-экспозиционного анализа выявить не представляется возможным.

Наиболее заметное уменьшение значений энтропии отмечено в пределах экотонной полосы в диапазоне высот 2200-2800 метров: так, на северном макросклоне на высоте 2300 м $\Delta H_{\text{норм}}$ достигает 0,3.

Совмещение полевых, картографических и дистанционных методов исследования позволяет утверждать, что предложенный набор морфометрических характеристик рельефа корректно описывает горизонтальную структуру растительного покрова рассматриваемого массива, и может быть использован при автоматизированном дешифрировании труднодоступных районов Внутренней Азии, а также при прогнозной оценке трансформаций ландшафтной структуры в результате спонтанных, либо антропогенных изменений.

Ключевые слова: ландшафтная структура, горный массив Монгун-Тайга, морфометрические параметры рельефа.

WEAK EARTHQUAKES AS A FACTOR OF MANIFESTATION OF EXTREME EXOGENOUS PROCESSES IN THE MOUNTAINS OF THE CENTRAL CAUCASUS

Vadim Karavaev¹, Anatoly Gorbunov², Sergey Seminozhenko³

¹PhD of Geography, Senior Researcher, Laboratory of Geomorphology, FGBUN Institute of Geography RAS (Russian Academy of Sciences), Moscow, Russia; ² PhD of Geography, Associate Professor, Faculty of Geography and Geoecology, FGBOU VO "Voronezh State University", Voronezh, Russia; ³ Main specialist, FSBI "Roslesinform" "Roslesinform", (Russian Company FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BIUDZHETNOE UCHREZHDENIE, Federal State Information System of the Forest Complex), Moscow, Russia

¹ karavaev@igras.ru; ² gorbunov.ol@mail.ru; ³ grey_wolf.88@mail.ru

СЛАБЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОРАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Вадим Караваяев¹, Сергей Семиноженко², Анатолий Горбунов³

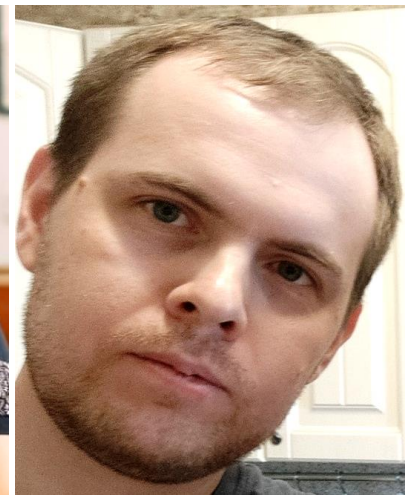
¹Кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории геоморфологии, ФГБУН «Институт географии РАН», Москва, Россия; ² Кандидат географических наук, доцент, Факультет Географии и Геоэкологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия; ³Главный специалист, ФГБУ «Рослесинформ» (всероссийская организация, специализирующаяся на комплексном решении лесоучетных и лесоустроительных задач в интересах государства), Москва, Россия



Vadim Karavaev



Anatoly Gorbunov



Sergeiy Seminozhenko

Abstract

The study assumes that the processes associated with the accumulation and movement of clastic material - landslide-scrree and debris flows, have a cyclical nature and are subject to the complex effect of several time-varying factors - air temperature, precipitation, frost weathering and seismicity, among which earthquakes are one of leading. The novelty is their joint consideration. The cycle of development of extreme exogenous processes (hereinafter - EEP), during which some cause others, can last for a number of years. Cycle scheme: after large mudflows in the mountain landscape as a result of landslide-scrree, channel processes, avalanches, clastic material begins to accumulate. Upon reaching the critical mass, even with a weak influence of any of the factors, the next descent occurs.

The study area is part of the seismically active southern part of European Russia. Seismic events of great strength always lead in the mountains to the beginning of exogenous processes or their intensification. In the proposed work, we give priority attention, first of all, to weak and medium-sized earthquakes, which occur much more often, with a delay in the effect, and which act in conjunction with other factors that increase the activity of debris flows, avalanches, screes, rapid landslides and rockfalls. Analyzing descriptions of sensations from earthquakes of various strengths and evaluating the movement of clastic material as a result of their action, we decided that the minimum value that should be taken into account in our work is 3 points.

Since 2009, in order to study the specifics of exogenous processes in the Central Caucasus, we have been conducting research on a territory representative of the entire region - in the basin of the upper reaches of the Cherek Balkarsky river, above the village of Upper Balkaria, and the basins of its sources - Karasu and Dykhsu. In these places, the cycle is from 3 to 6 years. The prerequisite for the completion of the previous EEP cycle in the summer of 2017 was the joint activity of several factors, and, to a large extent, not immediately, but in advance.

The study area is affected by earthquakes, the epicenters of which are located in various places, sometimes located at a great distance from it. The calculation was carried out according to the formula:

$$J = 2.2 + 1.6 \cdot M - 3.1 \sqrt{R^2 + h^2},$$

where J is the intensity of the earthquake, in points; M is the magnitude; R is the distance from the epicenter in km; h is the depth of the epicenter, km; 2.2, 1.6, 3.1 are regional constants.

Graphs of factors that change over time, for the convenience of analysis, are placed under each other on the same time scale. In addition to earthquakes, they display air temperature, precipitation and frost weathering, reflected in the number of air temperature transitions through the freezing point - zero degrees Celsius.

As a result of the study, it was revealed that in addition to the preparatory role, in the EEP cycle, weak earthquakes perform the function of a "trigger" for large debris flows. So, in July 2012 and July 2017, when similar debris flows completed the next cycles of extreme exogenous processes in the study area, weak 3-magnitude earthquakes served as a "trigger" in both cases and, in the second case, to a much lesser extent, - a slight increase in air temperature, which increased the melting of glaciers in the highlands.

Keywords: formation factors, earthquakes, cycle, extreme exogenous processes, mountain landscape, clastic material, Central Caucasus.

Абстракт

В исследовании предполагается, что процессы, связанные с накоплением и перемещением обломочного материала – обвально-осыпные и сели, имеют цикличность и подвержены комплексному воздействию нескольких факторов, изменяющихся во времени - температуры воздуха, осадков, морозного выветривания и сейсмичности, среди которых землетрясения являются одним из ведущих. Новизной является совместное их рассмотрение. Цикл развития экстремальных экзогенных процессов (далее - ЭЭП), в ходе которого одни обуславливают другие, способен длиться в течение ряда лет. Схема цикла: после схода крупных селей в горном ландшафте в результате обвально-осыпных, русловых процессов, сходов лавин начинает накапливаться обломочный материал. По достижении критической массы, даже при слабом воздействии любого из факторов, случается следующий сход.

Территория исследования входит в сейсмически активную южную часть Европейской России. Сейсмические события большой силы всегда ведут в горах к началу экзогенных процессов или их усилению. В предлагаемой работе мы уделяем первоочередное внимание, прежде всего, слабым и средней силы землетрясениям, которые случаются гораздо чаще, с отсрочкой эффекта и которые

действуют совместно с другими факторами, повышающими активность селей, лавин, осыпей, быстрых оползней, обвалов и камнепадов. Анализируя описания ощущений от землетрясений различной силы и оценив перемещение обломочного материала в результате их действия, мы решили, что минимальным значением, которое следует учитывать в нашей работе, является 3 балла.

С 2009 г. с целью изучения специфики экзогенных процессов Центрального Кавказа нами проводились исследования на репрезентативной для всего региона территории – в бассейне верховьев р. Черёка Балкарского, выше села Верхняя Балкария, и бассейнах его истоков – Карасу и Дыхсу. В этих местах цикл составляет от 3 до 6 лет. Предпосылкой завершения предыдущего цикла ЭЭП летом 2017 г. послужила совместная активность нескольких факторов, причём, в значительной степени, не непосредственная, а заблаговременная.

На территории исследования сказываются землетрясения, эпицентры которых расположены в различных местах, порой находящихся на большом удалении от неё. Расчёт проводился по формуле:

$$J = 2.2 + 1.6 \cdot M - 3.1 \sqrt{R^2 + h^2},$$

где J – интенсивность землетрясения, в баллах; M – магнитуда; R – расстояние от эпицентра в км; h – глубина эпицентра, км; 2.2, 1.6, 3.1 – региональные константы.

Графики факторов, которые меняются во времени, для удобства анализа помещены друг под другом в одном временном масштабе. Помимо землетрясений, они отображают температуру воздуха, осадки и морозное выветривание, отражённое в количестве переходов температуры воздуха через точку замерзания – ноль градусов по Цельсию.

В результате исследования выявлено, что помимо подготовительной роли, в цикле ЭЭП слабые землетрясения выполняют функцию «спускового механизма» для крупных селей. Так, в июле 2012 г. и июле 2017 г., когда сходы подобных селей завершили на исследуемой территории очередные циклы экстремальных экзогенных процессов, «спусковым механизмом» в обоих случаях послужили слабые 3-х балльные землетрясения и, во втором случае в значительно меньшей степени, – небольшое превышение температуры воздуха, усилившее таяние ледников в высокогорье.

Ключевые слова: факторы формирования, землетрясения, цикл, экстремальные экзогенные процессы, горный ландшафт, обломочный материал, Центральный Кавказ.

CARBON POLYGON OF THE CHECHEN REPUBLIC: LANDSCAPE FEATURES AND RESEARCH METHODS

Ibragim A. Kerimov¹, Lyubov Sh. Makhmudova², Kseniya V. Myachina³

¹ Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Vice-President of the Academy of Sciences of the Chechen Republic (AS CR), Head of Department of Earth Sciences of the Complex Research Institute H.I. Ibragimov RAS (Grozny), Chief researcher of the Institute of Physics of the Earth. O.Yu. Schmidt of the Russian Academy of Sciences;

² Doctor in Engineering, Director of the Oil and Gas Institute, M. Millionchshikov State Technical Oil University;
^{1,2} Grozny, Chechen Republic, Russia;

³ Doctor of Geography, Head of the Department of Natural and Technogenic Geosystems, Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

¹ ibragim_kerimov@mail.ru; ² mls66@mail.ru; ³ mavicsen@gmail.com

КАРБОНОВЫЙ ПОЛИГОН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ибрагим Ахмедович Керимов¹, Любовь Ш. Махмудова², Ксения В. Мячина³

¹ Профессор, Доктор физико-математических наук, Вице-президент Академии Наук Чеченской Республики (АН ЧР), заведующий Отделом наук о Земле Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И.

Ибрагимова РАН (г. Грозный), Главный научный сотрудник Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН;

² Доктор технических наук, Директор Института нефти и газа ГТУ им. М.Миллионщикова; ^{1,2} Грозный, Чеченская Республика, Россия; ³ Доктор географических наук, Заведующий отделом Природных и Техногенных Геосистем, Степной институт Уральского Отделения Российской Академии Наук, Оренбург, Россия



Ibragim Kerimov



Lyubov Makhmudova



Kseniya Myachina

Abstract

The article deals with the issues of creation and functioning of the carbon polygon of the Chechen Republic on the basis of GGNTU. acad. M.D. Millionshchikov. This polygon includes 6 reference sites, including a carbon farm. The purpose and main tasks of the carbon range are listed. The landscape features of the reference areas are described. Modern equipment has been installed at the landfill, including an ecological and climatic station, a weather station, a gas analyzer and other equipment.

Keywords: climate change, carbon polygon, greenhouse gases, landscapes, weather station, gas analyzer.

Абстракт

Изучение глобальных и региональных климатических изменений является одной из актуальных задач, стоящих перед научным сообществом [1-4]. Одним из эффективных способов изучения климатически активных газов являются карбоновые полигоны, которые представляют собой территории с уникальной экосистемой, созданные для реализации мер контроля климатических активных газов.

В статье рассмотрены вопросы создания и функционирования карбонового полигона Чеченской Республики на базе ГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова. Данный полигон включает 6 эталонных участков, включая карбоновую ферму. Перечислены цель и основные задачи карбонового полигона. Описаны ландшафтные особенности эталонных участков. На полигоне установлено современное оборудование, включающее эколого-климатическую станцию, метеостанцию, газоанализатор и др. оборудование.

Ключевые слова: климатические изменения, карбоновый полигон, парниковые газы, ландшафты, метеостанция, газоанализатор.

N. BERUCHASHVILI – RESEARCHER OF THE CAUCASUS LANDSCAPES

Ibragim A. Kerimov¹, Zulfira Sh. Gagaeva²

¹Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov", Vice-President of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, Head of the Department of Earth Sciences of the Complex Research Institute H.I. Ibragimov RAS (Grozny), Chief researcher of the Institute of Physics of the Earth. O.Yu. Schmidt of the Russian Academy of Sciences;

² Doctor of Geography, Head of the Department of Geology and Geoecology, M. Millionchshikov State Technical Oil University; Grozny, Chechen Republic, Russia.

¹ ibragim_kerimov@mail.ru; ² zsh_gagaeva@mail.ru



Zulfira Gagaeva



Ibragim A. Kerimov

Abstract

In the history of geographical researches of the Caucasus, including the North Caucasus, there are several periods of researches. Modern studies have become a continuation of scientific research in the Caucasus, laid down at one time by academic ("physical") expeditions of the second half of the 18th century.

This work is devoted to the activities of the famous landscape geographer of the 20th century N.L. Beruchashvili – the founder of the original scientific school of dynamic landscape science, which originated in world sciences. In the twentieth century in geographical research (in the study of landscapes, PTK), in connection with bringing to criminal responsibility, detection of insufficiency to obtain meaningful results. And they (traditional approaches) do not solve many issues. He noted that the prevailing in the second half of the 20th century. the situation in geographical science is the insufficient use of only exceptions (including territorial ones) in the study of natural-territorial complexes (Bereuchashvili, 1986).

Even at the beginning of his scientific activity, N. Beruchashvili's important polygon landscape research was the Martkop Physical-Geographic Station (MFGS). Here, a program of year-round daily power was implemented for the operation and dynamics of the natural-territorial complexes. These studies are not required for that time. On the basis of the studies carried out, models of the structures of mountain

NTCs were created, based on measuring the flows of energy transformation, moisture circulation and the biogeocycle (Four dimensions of the landscape, 2006). Research on the MFGS revealed to the scientific selection and frequency set a description of the intra-annual state of elementary natural-territorial complexes, including "nodal" daily bases corresponding to the seasonal situation, weather conditions and the dynamic trend in the development of natural-territorial complexes – stexes.

At the stationary level of consumption, daily researches of geosystem states from 1971 to 1992. One of the results of the researches was the landscape map of the Caucasus (M 1:1000 000, 1979). The creation of the map is based on a 4-level classification of landscapes (class, type, subtype, genus). This map is still considered one of the most detailed and systematized landscape models of the Caucasus (R. Gachechiladze, D. Nikolaishvili, N. Bolashvili, N. Jamaspashvili, 2017).

GIS and expert systems have become the most important tools for modeling processes in landscapes. N. Beruchashvili was one of the first to apply advanced technologies for data processing and GIS development. In addition, at the end of the twentieth century published work related to the use of PC in geography (Beruchashvili, 1992).

The well-known work of N. Beruchashvili (Four Dimensions of Landscape, 1986) has not lost its scientific value and is a reference book for many observations dealing with the problems of temporal analysis and synthesis of natural-territorial complexes. The range of issues that are discussed in this book (understanding the state of the NTC, the theoretical foundations of the special-temporal analysis and synthesis of the NTC, the temporal structure of the facies and the synthesis of stexes in time and the specific-temporal synthesis of geomasses, geohorizons, stexes, elementary NTC, etc.) identifying problems coverage of research studies that have been highlighted by scientists.

N. Beruchashvili experience of visiting foreign geographers. And this does not prevent him from using the best advanced ideas for the development of geographical research in Georgia. N. Beruchashvili actively cooperated with foreign colleagues. This collaboration resulted in a book co-authored by Gabriel Rougerie (*Géosystèmes et Paysages: Bilan et Méthodes*, Armand Colin 1991).

At present, in the studies carried out in the North Caucasus, related to the carbon polygons, it is possible to use the ideas of N. Beruchashvili to conduct regular studies in relation to the study of climate changes.

Keywords: N. Beruchashvili, Caucasus, landscapes researches, methods, stationary

LANDSCAPE-GEOPHYSICAL APPROACH OF N. L. BERUCHASHVILI IN THE STUDY OF CARBON DYNAMICS IN MOUNTAIN LANDSCAPES (ON THE EXAMPLE OF THE CHECHEN REPUBLIC)

Umar T. Gairabekov¹, Alexey N. Gunya², Ibragim A. Kerimov³

¹Doctor of Geography, Director of the Institute of the Natural Recourses of the Academy of Sciences of the Chechen Republic; Associate Professor, Department of Ecology and Nature Management, Chechen State University, Grozny, Russia; ²Doctor in Geography, Professor, Research Leader of the Department of Physical Geography and Problems of Nature Use, Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ³Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov", Vice-President of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia

¹ gairabekov_u@mail.ru ; ² a.n.gunya@igras.ru ; ³ ibragim_kerimov@mail.ru ;

ЛАНДШАФТНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД Н. Л. БЕРУЧАШВИЛИ В ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ УГЛЕРОДА В ГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

Умар Т. Гайрабеков¹, Алексей Н. Гуня², Ибрагим А. Керимов³

¹Доктор географических наук, Директор Института Природных Ресурсов Академии наук Чеченской Республики; Асоц. Профессор кафедры Экологии и Природопользования Чеченского государственного университета, Грозный, Россия; ²Доктор географических наук, Профессор, научный руководитель отдела Физической Географии и Проблем Природопользования Института Географии РАН, Москва, Россия; ³Доктор физико-математических наук, Профессор, Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», Вице-Президент Академии наук Чеченской Республики, Грозный, Россия.



Umar Gairabekov



Alexey Gunya



Ibragim Kerimov

Abstract

The study of carbon dynamics in mountain landscapes is an important task in the context of current problems of climate change. The problems of this area can be conditionally divided into two groups of problems that have not yet been fully resolved: 1) how to ensure the representativeness of measurements of the carbon balance in mountains with a large fragmentation of natural conditions - large amplitudes of heights, variability of heat and moisture fluxes, dissection of the relief, a variety of succession states vegetation, etc.? 2) what elementary operational units should be taken as the basis for further data synthesis? In the mountains, the representativeness of point data for measuring carbon balance is complicated due to the influence of the following three main groups of factors:

- 1) gravitational energy of slopes, leading to a constant redistribution of matter and energy;
- 2) high intensity of hydrothermal gradients in height, exposure, in mountain valleys of various sizes and strikes, which makes it difficult to obtain averaged data for spatial areas of various dimensions and orientations;
- 3) A complex mosaic of soil and vegetation cover, due to differences in the conditions of vegetation growth and soil formation, as well as due to the uneven age of natural components (Gennadiev, 1980; Gairabekov, 2012, 2016, 2020).

In answering the question of what spatiotemporal operational units should be taken as the basis for further data synthesis, it should be noted that approaches to studying processes, mainly soil-geochemical and biological, prevail in the work on carbon measurement. The elementary operational units, which are taken as the basis for further data synthesis, are the components of the biogeocycle.

The landscape-geographical approach, where the emphasis is not on processes, but on structures in their spatial and temporal resolution, is given little space. Meanwhile, the widespread use of remote data, which primarily reflects the structural features of natural geosystems, increasingly leads to the need to use a landscape-structural approach. The study of the relationship between process and structure is an important area to which N. L. Beruchashvili devoted his research. One of the approaches, which is based on the study of not individual processes, but the landscape as a whole, is the landscape-geophysical approach developed by N. L. Beruchashvili (Beruchashvili, 1972, 1983, 1986, 1989). The universal basis for the analysis and synthesis of natural components is the so-called geomasses, which simultaneously carry both a structural characteristic (vertical and lateral structure of natural complexes) and reflect a specific process. The term geomass itself was introduced instead of the more cumbersome name "elementary structural and functional part of the natural complex." At the same time, the prefix "geo" indicates that the essence of geomass is not reduced to weight, but reflects a certain state of structure and functioning (structure-process) through the measured parameters. Geomasses have properties that can be measured: size, color, weight, spectral reflectivity, etc. The classification of geomasses is based on the characteristics of their state of aggregation and the main structural and functional features associated with this composition. The following classes of geomass are distinguished: aeromass, phytomass, zoomass, mortmass, pedomass, lithomass, hydromass. In fact, all geomass classes contain carbon in different proportions and states. Types of geomasses are distinguished within classes based on differences in the functional purpose of geomasses. Classes and types of geomasses in the description of a particular natural territorial complex have their own short designations: A - aeromass, P - phytomass, Z - zoomass, M - mortmass, S - pedomass, L - lithomass, H - hydromass.

Each of the geomasses has its own parameters. Thus, for air masses, temperature is important: cryothermal (frost), nanothermal, microthermal, etc. are distinguished. For hydro masses, the amount and state of water in the natural complex. The degree of decomposition is important for mortmass. A set of geomasses creates specific combinations in space and time. The layered combination of geomasses in the vertical profile of the natural complex (the layer facing the main external source of energy – the Sun) creates geohorizons. They are responsible for the spectral reflectivity, form the indicators underlying the measurement of vegetation indices. On the images of the visible range, we primarily distinguish geohorizons (Gunya, 1990). Knowing the relationship in the chain "image-geohorizon-geomass-process", one can recognize various processes in landscapes, including those responsible for the carbon balance. We used this technique in the mountainous part of the Chechen Republic when describing the natural complexes included in the carbonic polygon.

Key words: landscape structure, carbon balance, geomass, natural complexes, carbonic polygon.

Acknowledgment: The work was carried out within the framework of the state task of Academician M. D. Millionshchikov GSOTU: No. FZNU-2021-0011 "Study of sequestration and emission potential of the carbon landfill "EcoGrozny" and development of scientifically based decarbonization technologies (on the example of the Chechen Republic)".

Абстракт

Изучение динамики углерода в горных ландшафтах является важной задачей в контексте современных проблем изменения климата. Проблематику этого направления условно можно разделить на две группы пока еще до конца не решенных задач: 1) как обеспечить репрезентативность измерений баланса углерода в горах, имеющих большую раздробленность природных условий – большие амплитуды высот, изменчивость потоков тепла и влаги, расчленённость рельефа, разнообразие сукцессионных состояний растительности и др.? 2) какие элементарные операционные единицы следует взять за основу дальнейшего синтеза данных?

В горах репрезентативность точечных данных по измерению баланса углерода усложняется в связи с воздействием следующих трех основных групп факторов:

- 1) гравитационная энергия склонов, приводящая к постоянному перераспределению вещества и энергии;
- 2) высокая напряженность гидротермических градиентов по высоте, экспозициям, в различных по величине и простираю горных долинах, что затрудняет получение усредненных данных для пространственных ареалов различных размерностей и ориентаций;
- 3) Сложная мозаика почвенно-растительного покрова, обусловленная различиями в условиях произрастания растительности и почвообразовании, а также вследствие разновозрастности природных компонентов (Гайрабеков, 2012, 2016, 2020; Геннадиев, 1980).

Отвечая на вопрос, какие пространственно-временные операционные единицы следует взять за основу дальнейшего синтеза данных, следует отметить, что в работе по измерению углерода преобладают подходы по изучению процессов, в основном, почвенно-геохимических и биологических. Элементарными операционными единицами, которые берутся за основу дальнейшего синтеза данных, выступают составляющие биогеоцикла.

Ландшафтно-географическому подходу, где упор делается не на процессы, а на структуры в их пространственно-временном разрешении, отводится мало место. Между тем, широкое применение дистанционных данных, где отражаются, прежде всего, структурные особенности природных геосистем, все больше приводит к необходимости использования ландшафтно-структурного подхода. Изучение связи между процессом и структурой является важным направлением, которому посвятил свои исследования Н. Л. Беручашвили. Одним из подходов, который опирается на изучение не отдельных процессов, а ландшафта в целом, является ландшафтно-геофизический подход, разработанный Н. Л. Беручашвили (Беручашвили, 1972, 1983, 1986, 1989). Универсальной основой анализа и синтеза природных компонентов служат так называемые геомассы, несущие одновременно как структурную характеристику (вертикальная и латеральная структура природных комплексов), так и отражающие конкретный процесс. Сам термин геомассы введен взамен более громоздкого названия «элементарной структурно-функциональной части природного комплекса». При этом приставка «гео» говорит о том, что суть геомассы сводится не к весу, а через измеряемые параметры отражает некое состояние структуры и функционирования (структура-процесс). Геомассам присущи свойства, которые можно измерить: размер, цвет, вес, спектральная отражательная способность и др. В основе классификации геомасс лежат характеристики их агрегатного состояния и связанные с этим составом основные структурно-функциональные особенности. Выделяются следующие классы геомасс: аэромассы, фитомассы, зоомассы, мортмассы, педомассы, литомассы, гидромассы. Фактически во всех классах геомасс присутствует углерод в разных пропорциях и состояниях. Типы геомасс выделяются в пределах классов на основе различий в функциональном назначении геомасс. Классы и типы геомасс при описании того или иного природного территориального комплекса имеют свои краткие обозначения: А – аэромассы, Р – фитомассы, Z – зоомассы, М – мортмассы, S – педомассы, L – литомассы, Н – гидромассы.

Каждая из геомасс имеет свои параметры. Так, для аэромасс важным является температура: выделяются криотермальные (морозные), нанотермальные, микротермальные и др. Для гидромасс – количество и состояние воды в природном комплексе. Степень разложения важно для мортмасс.

Набор геомасс создает специфические в пространстве и времени комбинации. Послойная комбинация геомасс в вертикальном профиле природного комплекса (слой, обращенный к основному внешнему источнику энергии – Солнцу) создает геогоризонты. Именно они отвечают за спектральную отражательную способность, формируют показатели, лежащие в основе измерения вегетационных индексов. На снимках видимого диапазона мы в первую очередь различаем геогоризонты (Гуля, 1990). Зная связь в цепочке «снимок-геогоризонт-геомасса-процесс», можно распознавать различные процессы в ландшафтах, в том числе отвечающие за углеродный баланс. Мы использовали данную методику в горной части Чеченской Республики при описании природных комплексов, входящих в карбоновый полигон.

Ключевые слова: ландшафтная структура, баланс углерода, геомасса, природные комплексы, карбоновый полигон.

Благодарности

Работа выполнена в рамках госзадания ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова: № FZNU-2021-0011 «Изучение секвестрационного и эмиссионного потенциала карбонового полигона «ЭкоГрозный» и разработка научно-обоснованных технологий декарбонизации (на примере Чеченской Республики)».

STRUCTURE AND FUNCTIONING FEATURES OF SUB-MEDITERRANEAN LANDSCAPES OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS

Marina Petrushina

PhD of Geography, Associate Professor, Department of Physical Geography and Landscape Science, Faculty of
Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
mpetrushina@mail.ru



Marina Petrushina

Abstract

The structure and some features of the functioning of sub-Mediterranean landscapes within the North-Western Caucasus have been revealed on the basis of field landscape profiling and mapping, analysis of remote sensing data, phytomass determination. These landscapes with high biodiversity and rare species of flora and fauna are formed on the Black Sea coast of Russia in the most north-eastern area of Mediterranean ecosystems.

The “Utrish” Nature Reserve, the only one protecting these landscapes in the region, was chosen as the main object of study. It was established in 2010 and is a model area for exploring sub-Mediterranean landscapes, including their restoration after prolonged anthropogenic use in certain geosystems. Special attention was paid to vegetation and its relationship to external factors and other landscape components to identify possible responses to climate change.

To monitoring the dynamics and functioning of landscapes and their components, detailed description of transects in model basins were also carried out. The large-scale landscape maps and profiles were compiled; the main factors and basic regularities of the spatial organization of vegetation and landscapes were revealed.

The predominance of slope geosystems of maximum diversity, altitudinal zonation, the asymmetry and inversion of nature complexes are typical for the landscape structure of the region. The south slopes facing the sea are characterized by most complex structure due to ability of geosystems of seism gravitational landforms of different age with high biodiversity including Mediterranean species such as

juniper (*Juniperus excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*), pistachio (*Pistacia mutica*), oak (*Quercus pubescens*), etc., which is also reflected in the functioning of the landscapes.

Some features of the primary vegetation succession stages after logging, recreational use and fires, including a major fire in 2020 were identified. Much attention has been also focused on the land-sea contact zone with geosystems of different types of coasts. The study of aboveground phytomass stocks, carried out in accordance with the methodology used in the expeditionary works, revealed that the stock of the stand in sub-Mediterranean landscapes in juniper and pistachio-juniper woodland varies from 5.3 t/ha to 49.8 t/ha and up to 72 t/ha in hemixerophytic oak forests. Stocks vary greatly depending on closeness, bonitet, and species composition of the forest. Dry herbaceous phytomass stocks vary from 0.3 to 20 cwt/ha, reaching the highest values in pistachio-juniper and juniper woodlands with developed herbage.

These forests were also generally characterized by low stocks of ash elements in the herbaceous phytomass (1.1-3.3 cwt/ha) with reduced ash content of the dominant grasses. Recommendations on vegetation and landscape monitoring in the Reserve and planning of the neighboring territories are suggested to strengthen its role in the sustainable development of the region.

Keywords: sub-Mediterranean landscapes, the Black Sea coast, structure, functioning, nature reserve “Utrish”

IDENTIFICATION OF RATIONAL LAYOUT AND POTENTIAL OPPORTUNITIES FOR AGRICULTURAL PRODUCTION OF CITRUS GROPS IN WESTERN GEORGIA BASED ON LANDSCAPE-MULTIFACTORIAL APPROACH

Zurab Seperteladze¹, Eter Davitaia², Tamar Aleksidze³, Nino Rukhadze⁴

¹Professor, Dr. Geography, Head of the Chair of Nature Management, Department of Geography, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia; ^{2,3} Assistant Professor, Chair of Nature Management, Department of Geography, TSU; ⁴Senior Laboratory Assistant, Geographical educational-scientific Laboratory, Department of Geography, TSU, Tbilisi, Georgia

zurab.seperteladze@tsu.ge; eter.davitaia@tsu.ge; tamar.aleksidze@tsu.ge; nino.ruxadze@tsu.ge

**დასავლეთ საქართველოს ციტრუსოვან კულტურათა
რაციონალური განლაგებისა და აგროპროდუქტულობის
პოტენციურ შესაძლებლობათა გამოვლენა
ლანდშაფტურ – მრავალფაქტორული მიდგომის საფუძველზე
ზურაბ სეფერთელაძე¹, ეთერ დავითაია², თამარ ალექსიძე³, ნინო რუხაძე⁴**

¹პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, ბუნებათსარგებლობის გეოგრაფიის კათედრის გამგე, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო; ^{2,3} ასისტენტ პროფესორი, დოქ., ბუნებათსარგებლობის გეოგრაფიის კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, თსუ; ⁴ უფრ. ლაბ., გეოგრაფიული სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, თსუ.



Zurab Seperteladze



Eter Davitaia



Tamar Aleksidze



Nino Rukhadze

Abstract

It was elaborated a method of agro-ecosystem ranking for feijoa culture and forest ecosystem in one of regions of Western Georgia - Adjara subtropical humidified zone. On the basis of mineralogical and morphometric analysis (biometric parameters, beginning and end of growth, beginning of fruit ripening and mass ripening, frost resistance etc.) of feijoa culture (*Feigoa selliowiana*) and by multiple-factor approach we have evaluated culture's rational disposition and optimal environment for development of land.

The main accent was made on geomorphological (relief, inclination, exposition) and agro-climatic (sum of active temperatures, hydrothermal coefficient, temperature conditions, physical and chemical

features of soil) factors. As a result of implemented zoning a landscape zone with agricultural resources potential and hypsometrical levels optimal for development of feijoa culture was revealed.

During the research we also revealed corresponding agro-ecosystem zone, compatible with feijoa zone, evaluation of quality of forest land and determination of ecosystem and its indicating character. For determination of compatibility of feijoa plants and distribution of forest ecosystem we have created a map of large-scale ecosystems and geo-information system.

By Cartometric and geographic-informational analysis it became possible to find information about types of forest ecosystems, areas occupied by them and their share in researched zone.

Keywords: agricultural resource potential, Etalon-model, , Landscape, Multifactorial analysis, geographical zoning.

აბსტრაქტი

ტერიტორიის აგრორესურსულ შეფასებას უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ამა თუ იმ კულტურის რაციონალურად განაშენიანებისა და მისი პროდუქტულობის ამაღლების პოტენციურ შესაძლებლობათა გამოვლენაში. ეს უკანასკნელი კი, მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, მათ შორის ერთ-ერთი უმთავრესი ბუნებრივი, ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფაქტორია, რომელიც თავის მხრივ, მრავალკრიტერიუმიანი და მრავალგანზომილებიანია. ამ რთული ამოცანის გადაწყვეტის ერთ-ერთ ოპტიმალურ გზად მივიჩნით მათემატიკური აპარატის გამოყენება, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა გეოგრაფიული მიდგომის სრულყოფისა და ამ თვალსაზრისით, ტერიტორიის შედარებით ობიექტური, კომპლექსური შეფასებისა. ასევე, ამ მეთოდის გამოყენება ხელს უწყობს რიცხვითი მნიშვნელობებით მკვეთრად განსხვავებული დიაპაზონისა და სხვადასხვა განზომილების მქონე ადგილების შერჩევა-შეფასებას.

ავტორთა მიერ, ზემოაღნიშნული მეთოდის გამოყენებით, ამ ნაშრომში გამახვილდა ყურადღება დასავლეთ საქართველოში ბოლო დროს გავრცელებულ კივის კულტურაზე. კივის (ჩინური აქტინიდა) პერსპექტიული ტერიტორიების გამოვლენის მიზნით. საცდელი პლანტაციები უკვე გაშენდა დასავლეთ საქართველოს, აჭარა-გურიის რეგიონის დაბალ და საშუალო მთიან ზონაში (ზღ. დ. 1200მ სიმაღლეზეც კი), მაგრამ ჯერ კიდევ არ არის შემუშავებული ამ კულტურის გავრცელების პერსპექტიული ოპტიმალური გარემოს, ლანდშაფტების ზონირების საკითხი. სწორედ ამ მიზნით, ავტორთა ჯგუფმა, პრაქტიკოს-აგრო ტექნიკოსებთან ერთად, მოვახდინეთ კივის კულტურის აგრო-კლიმატური მაჩვენებლების დამუშავება-შეფასება, ოპტიმალური ბუნებრივი პირობების (აგროლონისძიებების ჩატარების გარეშე) შერჩევა-გამოვლენა (ვირტუალური ეტალონ-მოდელის შექმნით) და ტერიტორიის ლანდშაფტური ზონირება, გის-ანალიზის საფუძველზე.

საქართველოში, ციტრუსოვან კულტურათა გავრცელებისათვის, განსაკუთრებით კლიმატის გლობალური ცვლილების საერთო ფონზე, ძალზე მნიშვნელოვანია ლანდშაფტების რეაქცია ამ გლობალური პრობლემის მიმართ. ამასთან, საქართველოში პირველად 1885 წელს იტალიიდან შემოტანილმა მანდარინმა, დაბალი ყინვაგამძლეობის გამო, სათანადო სამრეწველო მნიშვნელობა ვერ მიიღო და ბოლო წლებში აშკარა გახდა, რომ მანდარინის ძველმა ჯიშებმა დეგრადაცია განიცადა და, დადგა საკითხი მათი ახალი ჯიშებით (ტიახარა უნშიუ და ქართული საადრეო) ჩანაცვლებისა, რომლებიც უფრო მეტი ყინვაგამძლეობით გამოირჩევიან და ოქტომბრის დასაწყისშივე იძლევიან საკმაოდ უხვ და მაღალხარისხოვან მოსავალს.

ცნობილია, რომ ნებისმიერი აგროკულტურის გავრცელებასა და მოსავლიანობას პირველ რიგში განსაზღვრავს სითბო და ტენი, კერძოდ, ტემპერატურული მაჩვენებლებისა და დანესტიანების კოეფიციენტის ურთიერთდამოკიდებულება - ჰიდროთერმული კოეფიციენტი(პოტ), თუმცა ამასთან ერთად, დიდ როლს ასრულებს სხვა ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები (ორო-ჰიდროგრაფიული და ნიადაგური). ამ მხრივ სწორედ, რომ გამორჩეულია საქართველო და კერძოდ, მისი დასავლეთი ნაწილი, ორიგინალური ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით: ექსტრაჰუმიდურობა, ჰიპერთერმია, მზის რადიაციისა და ნათების ხანგრძლივობის მაღალი

მაჩვენებლები, ჰაერის მასების ცირკულაციის სეზონური ცვლა, ცივი ჰაერის მასების ადვექცია, რაც განაპირობებს ამინდის პირობების მკვეთრ ცვლას და სხვ. ყოველივე ეს, თავისებურად აისახება აგროკულტურების ზრდა-განვითარებაზე, პროდუქტულობაზე და მათ გეოგრაფიულ გავრცელება-დანაწილებაზე.

შემუშავდა დასავლეთ საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკული ზონის ზოგიერთ ციტრუსოვან კულტურათა რაციონალური განლაგებისა და მათი აგრორესურსული პოტენციალის განსაზღვრის ლანდშაფტურ – მრავალფაქტორული მეთოდი. აქცენტი გაკეთდა განსაკუთრებით იმ კომპონენტებზე (რელიეფი, კლიმატი, ნიადაგები), რომლებიც არსებით ზემოქმედებას ახდენენ ციტრუსოვანთა ზრდა-განვითარებასა და მოსავლიანობაზე.

ჩატარდა იაპონიიდან ინტროდუცირებული მანდარინის ყინვაგამძლე ჯიშის– ტიანხარა უნშიუს, ქართული საადრეოს და ადრეულას მორფომეტრიული ანალიზი (ბიომეტრიული მაჩვენებლები, ზრდის დასასრული და დასასრული, ნაყოფის მომწიფების დასაწყისი და მასიური მომწიფება, ყინვაგამძლეობა და სხვ.).

ლანდშაფტთა მრავალფაქტორული (მრავალკომპონენტური) მეთოდის გამოყენებით, რომელიც ითვალისწინებს თითოეული კომპონენტის როლს ციტრუსოვანთა გავრცელებაში, უმთავრესია: რელიეფი (დანაწევრება, დახრილობა, ექსპოზიცია), კლიმატი (ტემპერატურული ინვერსიები, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, ჰიდროთერმული კოეფიციენტი და სხვ.) და ნიადაგური პირობები. აღნიშნული მეთოდის გამოყენებითა და მორფომეტრიული ანალიზის მეშვეობით, შესაძლებელი გახდა ციტრუსოვან კულტურათა, კერძოდ, მანდარინის ყინვაგამძლე ჯიშების რანჟირება (GIS-ტექნოლოგიებით) ლანდშაფტურ საფუძველზე, რის შედეგადაც გამოვლინდა გამოყენების დამატებითი პოტენციური ჰიფსომეტრიული ზონა და დადგინდა იქნა, რომ დასავლეთ საქართველოში მანდარინის აღნიშნული ყინვაგამძლე ჯიშების გავრცელება და მაღალი მოსავლის მიღება სავსებით შესაძლებელია რეგიონის უფრო მაღალ სუბტროპიკულ ზონებშიც.

საკვანძო სიტყვები - აგროკლიმატური ზონირება, ეტალონ-მოდელი, სავეგეტაციო პერიოდი, ლანდშაფტი, მრავალფაქტორული ანალიზი.

SIGHTS OF GEORGIAN NATURE ON THE EXAMPLE AUTONOMOUS REPUBLIC OF ABKHAZIA

Tsetsilia Donadze¹, Giorgi Dvalashvili², Teona Tigishvili³, Zurab Rikadze⁴

^{1,2} PhD of Geography, Assistant Professor at Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia; ³ Staff member Ministry of Education and Science of Georgia, Tbilisi, Georgia; ⁴ PhD student in Geomorphology, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

¹ tsetsilia.donadze@tsu.ge; ² giorgi.dvalashvili@tsu.ge; ⁴ Zurarikadze@gmail.com



Tsetsilia Donadze



Giorgi Dvalashvili



Teona Tigishvili



Zurab Rikadze

Abstract

Exclusive geographic location of Georgia, broadly contrasting natural conditions and high quotient of landscape placement in this country make possible abundance and divergence of unique natural monuments.

A natural monument is a geomorphological and hydrological makeup, separate specimens of plants and/or fossilized objects of live organisms, as well as a territory where rare, unique, limited in space ecosystems having high esthetic characteristics are distributed. A natural monument may be a cave, a gorge, a mouth of a river, a waterfall, a lake, a grove of the forest, a sanctuary of rare plants and animals and even one tree (for example, 1800-year old conifer tree in Batsari preserve). Each monument has scientific, historical, ecological and educational and esthetic value and it needs special protection.

However, in our view, stemming from their importance and one-off nature, the objects depicted here are of equal value. Besides, the nature of Georgia, in spite of the diligent work of scholars for many years, still hides many natural beauty spots remaining still beyond scientist eye.

Search for them, their study, making access roads and inclusion in tourist routes will raise tourist potential of the nation and will make Georgia attractive for local and foreign visitors.

Keywords: monuments, Krubera, limestone, Akhibokhi

SOME ISSUES OF SPATIAL IDENTIFICATION, ESTABLISHING OF HIERARCHY, SEPARATION AND MAPPING OF CULTURAL NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES, ON THE EXAMPLE OF THE FOOTHILLS OF THE SAGURAMO-YALON RANGE

Robert Maghlakelidze¹, Giorgi Maghlakelidze²

¹PhD of Geography, Associate Professor at Chair of Georgian Geography and Landscape Planning, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia;

²PhD student, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

¹ robertmaghlakelidze@yahoo.com; ² giorgimg@yahoo.com

კულტურული ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების სივრცობრივი იდენტიფიკაციის, იერარქიის დადგენის, გამოყოფის და კარტოგრაფირების ზოგიერთი საკითხი, საგურამო-იალონის ქედის მთისწინების ლანდშაფტების მაგალითზე

რობერტ მაღლაკელიძე, გიორგი მაღლაკელიძე

¹ გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, საქართველოს გეოგრაფიისა და ლანდშაფტის დაგეგმარების კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; ² დოქტორანტი, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.



Robert Maghlakelidze



Giorgi Maghlakelidze

Abstract

On the basis of the Landscape Convention of the Council of Europe, the landscape became one of the most important key research object into geographic scientific research. According to this Convention, "Landscape" is an area perceived by people whose nature is the result of impact and interaction of natural and / or social factors (Council of Europe, 2000).

Currently, with the understanding of "Landscape", the concept of "cultural landscape" has also obtained the unusual popularity that has been introduced in the scientific application by A. Humboldt, O. Schlutter, K. Zauer and B. Semionov-Tian-Chanski in XX century. The UNESCO World Heritage 1992 Convention examines the concept of "cultural landscape" as "the common creature of nature and human". The new approach to today's "landscape" and "cultural landscape" is dramatically different from traditional approaches of these concepts. Therefore, many things in landscape science and research are to be reevaluated, a new vision is to be developed. What is the difference between "cultural-landscape" and "natural-landscape" unit according to the new approach? We believe that the legend of landscape – cultural map should reflect the landscape organization as a process, the outcome of assimilation and conceptualizing of the territory by that or this culture(s) including both as modern and hereditary features. By doing so it coincides with differentiation of natural units of the territory but not by its copying.

The report discusses some issues of spatial identification, establishing of hierarchy, separation and mapping of cultural natural-territorial complexes on the example of the foothill landscapes of the Saguramo-Yalon ridge (Martkopi physical-geographical station). Also, a comparative analysis of the new map compiled by us with the map of natural-territorial complexes compiled on the basis of the old, traditionally based natural-geographical station area of Martkopi has been done.

Keywords: Landscape, cultural landscape, natural landscape

აბსტრაქტი

ევროსაბჭოს ლანდშაფტურ კონვენციის საფუძველზე ლანდშაფტი გეოგრაფიული მეცნიერული კვლევის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს საკვანძო კვლევის ობიექტად იქცა. ამ კონვენციის მიხედვით „ლანდშაფტი“ ადამიანების მიერ აღქმული არეალია, რომლის ხასიათი ბუნებრივი და/ან საზოგადოებრივი ფაქტორების ზემოქმედების და ურთიერთმოქმედების შედეგია (COUNCLL OF EUROPE, 2000).

ამჟამად „ლანდშაფტის“ გაგებასთან ერთად, არაჩვეულებრივი პოპულარობა მოიპოვა „კულტურული ლანდშაფტის“ ცნებამაც, რომელიც XX საუკუნის დასაწყისში სამეცნიერო ხმარებაში შემოიტანა ა.ჰუმბოლტიმა, ო. შლუტერმა, კ.ზაუერმა და ბ. სემიონოვ-ტიან-შანსკიმ. UNESCO - ს მსოფლიო მემკვიდრეობის 1992 წლის კონვენცია „კულტურული ლანდშაფტის“ ცნებას განიხილავს, როგორც „ბუნებისა და ადამიანის ერთობლივ ქმნილებას“.

დღევანდელი „ლანდშაფტისა“ და „კულტურული ლანდშაფტისადმი“ ახლებური მიდგომა მკვეთრად განსხვავებულია ამ ცნებების ტრადიციული მიდგომებისაგან. აქედან, ლანდშაფტურ მეცნიერებასა და კვლევაში ბევრი რამე გადასაფასებელია, შესამუშავებელია ახლებური ხედვა. ჩნდება კითხვა, ახლებური მიდგომისას რა განსხვავება იქნება „კულტურულ-ლანდშაფტურსა“ და „ბუნებრივ-ლანდშაფტურ“ ერთეულს შორის? ვფიქრობთ, კულტურული-ლანდშაფტური რუკის ლეგენდა უნდა ასახავდეს ლანდშაფტების ორგანიზაციას, როგორც პროცესს, ათვისების შედეგს და ტერიტორიის გააზრებას ამა თუ იმ კულტურის (კულტურების) მიერ, როგორც თანამედროვე, ისე მემკვიდრეობითი შტრიხების ჩართულობით. ამით იგი ედება ტერიტორიის ბუნებრივ ერთეულების დიფერენციაციას თუმცა არა მისი კოპირების გზით.

მოსხენებაში განხილულია კულტურული ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების სივრცობრივი იდენტიფიკაციის, იერარქიის დადგენისა, გამოყოფის და კარტოგრაფირების ზოგიერთი საკითხი საგურამო-იალონის ქედის (მარტყოფის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პოლიგონის) მთისწინების ლანდშაფტების მაგალითზე. ასევე, გაკეთებულია ჩვენს მიერ შედგენილი ახალი რუკის შედარებითი ანალიზი მარტყოფის ფიზიკურ-გეოგრაფიული სტაციონარის მიდამოების ძველ, ტრადიციულ საფუძველზე შედგენილ ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების რუკასთან.

საკვანძო სიტყვები: საკვანძო სიტყვები: ლანდშაფტი, კულტურული ლანდშაფტი, ბუნებრივი ლანდშაფტი.

Абстракт

Роберт Маглакелидзе, Гиორგი Маглакелидзе

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ,
УСТАНОВЛЕНИЯ ИЕРАРХИИ, ВЫДЕЛЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
КУЛЬТУРНЫХ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИМЕРЕ
ПРЕДГОРИЙ САГУРАМО-ЯЛОНСКОГО ХРЕБТА**

Согласно Конвенции Совета Европы о ландшафтах, ландшафт стал одной из важнейших ключевых областей географических научных исследований. Согласно этой конвенции, «ландшафт» — воспринимаемая человеком территория, природа которой является результатом влияния и взаимодействия природных и/или социальных факторов (Совет Европы, 2000).

В наши дни, наряду с пониманием «ландшафт», необычайную популярность приобрело понятие «культурный ландшафт», введенное в научный оборот в начале XX века А. Гумбольдтом, О. Шлютером, К. Зауэром и Б. Семенов-Тянь-Шанским. Конвенция ЮНЕСКО о всемирном наследии 1992 г. определяет понятие «культурный ландшафт» как «совместное творение природы и человека».

Новый подход к сегодняшнему «ландшафту» и «культурному ландшафту» сильно отличается от традиционных подходов к этим понятиям. Следовательно, многое нуждается в переоценке в ландшафтоведении и исследованиях, выработке нового видения.

Возникает вопрос, в новом подходе чем будет отличаться единица «культурно-ландшафтная» и «природно-ландшафтная»? Мы считаем, что легенда культурно-ландшафтной карты должна отражать организацию ландшафтов как процесс, результат освоения и осмысления территории той или иной культурой (культурами) с привлечением как современных, так и наследственных признаков. С этим он накладывается на дифференциацию естественных единиц территории, но не путем ее копирования.

В докладе рассматриваются некоторые вопросы пространственной идентификации, установления иерархии, выделения и картографирования культурных природно-территориальных комплексов на примере предгорных ландшафтов Сагурамо-Ялонского хребта (Марткопский физико-географический полигон). Также проведен сравнительный анализ составленной нами новой карты со старой, картой окрестностей природно-территориальных комплексов Марткопского стационара составленной, на традиционной основе.

Ключевые слова: Ландшафт, культурный ландшафт, природный ландшафт.

GEOGRAPHICAL ORIGINALITIES OF POPULOUSNESS OF VILLAGE SETTLEMENTS IN ADJARIA

Merab Putkaradze

Professor, Dr. Geography, Department of Geography, Faculty of Natural Sciences and Health Care,
Batumi Shota Rustaveli State University (BSU), Batumi, Georgia
merab.putkaradze@bsu.edu.ge

სასოფლო დასახლებათა ხალხმრავლობის გეოგრაფიული თავისებურებები აჭარაში

მერაბ ფუტკარაძე

პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო



Merab Putkaradze

Abstract

On the background of world's urban lifestyle the decreasing tendencies of village population is clearly outlined, which is characterized with regional originalities and related to some particular social-economic issues. The existed trend constitutes one of the challenges and quite urgent matter in Georgia, especially in Adjara.

Recent changes in village displacement of the region influences over its demographical development and population's territorial organization. The main aim of the study is to find out the main topics of populousness of village settlements in Adjara; establish quantitative and qualitative properties of populousness of village settlements; evaluate geographical originalities of changes performed in village displacement and its further development tendencies.

As a result of the study, there was determined that in 1989-2014 years, the amount of village population, village settlements and the number of heavily populated villages were decreased. The number of smallest, very small and small villages was increased and the number of big, very big and the biggest villages was decreased.

The relative share of population and heavily populated villages decreases together with elevation's increase. During the recent years, as a result of bring into force the administrative-territorial changes and the "mountain law", the slow increasing tendencies of village population were observed, which in the future allows the possibility to project the stability in development of populousness of village settlements.

Keywords: Adjara, population, displacement, village, populousness.

აბსტრაქტი

მსოფლიოში ურბანული ცხოვრების წესის ზრდის ფონზე ნათლად გამოკვეთილი სოფლის მოსახლეობის შემცირების ტენდენციები, რომელიც რეგიონალური თავისებურებებით ხასიათდება და რიგი სოციალურ-ეკონომიკურ პრობლემებთან არის დაკავშირებული. არსებული ტრენდი საქართველოში, კერძოდ, აჭარაში, ერთ-ერთ გამოწვევას და საკმაოდ აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს.

რეგიონში, ბოლო წლებში, სასოფლო განსახლებაში მომხდარი ცვლილებები გავლენას ახდენს მის დემოგრაფიულ განვითარებაზე და მოსახლეობის ტერიტორიულ ორგანიზაციაზე. კვლევის ძირითადი მიზანია გარკვეული იქნას აჭარის სასოფლო დასახლებათა ხალხმრავლობის ძირითადი საკითხები; დადგინდეს სასოფლო დასახლებათა ხალხმრავლობის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები; შეფასდეს სასოფლო განსახლებაში მომხდარი ცვლილებების გეოგრაფიული თავისებურებები და მისი შემდგომი განვითარების ტენდენციები.

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ აჭარაში 1989-2014 წლებში შემცირდა სოფლის მოსახლეობის, სასოფლო დასახლებათა და ხალხმრავალი სოფლების რაოდენობა. გაიზარდა უწყრილესი, წვრილი და პატარა სოფლების, ხოლო შემცირდა მოზრდილი, დიდი, მსხვილი და უმსხვილესი სოფლების რაოდენობა.

სიმაღლის მატებასთან ერთად მცირდება, როგორც მოსახლეობის, ისე ხალხმრავალი სოფლების ხვედრითი წილიც. ბოლო წლებში, ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ცვლილებებისა და "მთის კანონის" ამოქმედების შედეგად, შეინიშნება სოფლის მოსახლეობის ნელი ზრდის ტენდენციები, რაც მომავალში სასოფლო დასახლებათა ხალხმრავლობის სტაბილიზაციის მიმართულებით განვითარების პროგნოზირების საშუალებას იძლევა.

საკვანძო სიტყვები: აჭარა, მოსახლეობა, განსახლება, სოფელი, ხალხმრავლობა.

SOME PECULIARITIES OF SOIL FORMATION FACTORS AND SOIL GEOGRAPHY IN ADJARA

Merab Mgeladze¹, Antaz Kikava², Khatuna Chichileishvili³, Rusudan Diasamidze⁴

¹Associate Professor, Doctor of Agriculture, Department of Geography;

²Professor, Doctor of Geology, Head of the Department of Geography; ³Assistant Professor, Doctor of Geography, Department of Geography; ^{1,2,3} Faculty of Natural Sciences and Health, Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgia; ⁴Head of Adjara Meteorological Service, Batumi, Georgia

¹ merab.mgeladze@bsu.edu.ge; ² antaz.kikava@bsu.edu.ge; ³ chichileishvili.khatuna@bsu.edu.ge;
⁴ hidrometi@yahoo.com

აჭარაში ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების და ნიადაგების გეოგრაფიის ზოგიერთი თავისებურებანი

მერაბ მგელაძე¹, ანთაზ ქიქავა², ხათუნა ჭიჭილეიშვილი³
რუსუდან დიასამიძე⁴

¹ასოციირებული პროფესორი, სოფლის მეურნეობის დოქტორი, გეოგრაფიის დეპარტამენტი;

²პროფესორი, გეოლოგიის დოქტორი, გეოგრაფიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი;

³ასისტენტ პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, გეოგრაფიის დეპარტამენტი; ^{1,2,3} საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის გაკულტეტი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო; ⁴ აჭარის მეტეოროლოგიური სამსახურის უფროსი, ბათუმი, საქართველო



Merab Mgeladze



Antaz Kikava



Khatuna Chichileishvili



Rusudan Diasamidze

Abstract

Studies conducted in the Adjara region to assess the features of modern soil-forming processes and soil geography show that the factors affecting soil formation are characterized by certain specifics and have a significant impact on the geographic distribution of soils. In particular, the relief formations of Adjara, despite the fact that they are largely located perpendicular to the circulation of moist air masses, do not create a sharply restrictive zone and do not cause their condensation in the form of precipitation (snow, rain). Most of the moist air masses invading Adjara begin to transform mainly on Mount Mtirala and the Adjara-Gurian and Shavsheti mountains near Batumi, and part of them goes into the inner mountainous Adjara. The soils of the region as a whole are characterized by a vertical type of distribution. At the same time, ash (Humic Cambisols) and yellow-ash (Stagnic Luvisols) soils, common in the regions of Khulo, Shuakhevi, Keda, Khelvachauri and Kobuleti, in some cases form series (catenas) according to the nature of

their distribution. Red soils are formed by intrazonal distribution in the territories of Khulo, Shuakhevi and Keda. They are somewhat similar to both red soils (Ferralic Nitisols) and mountain forest ash (Humic Cambisols). Most of the soils in Adjara are subject to excessive agricultural impact, and at the same time, without carrying out any soil protection work, plowing-sowing is carried out, especially on large slopes (200-300 m), what enhances the erosion-denudation processes of these soils.

Keywords: Adzharia, soils, air masses, regularity.

აბსტრაქტი

აჭარის რეგიონში, ნიადაგწარმოქმნის თანამედროვე პროცესების და ნიადაგების გეოგრაფიის თავისებურებათა შეფასებისათვის ჩატარებული კვლევებით ირკვევა, რომ ნიადაგწარმოქმნაზე მოქმედი ფაქტორები გარკვეული სპეციფიკურობით ხასიათდება და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნიადაგების გეოგრაფიულ გავრცელებაზე. კერძოდ: აჭარის რელიეფური წარმონაქმნები მიუხედავად იმისა, რომ მეტწილად განლაგებულია, ჰაერის ნოტიო მასების ცირკულაციის პერპენდიკულარულად, მკვეთად არ ქმნის გადაადგილების შემზღვეველ არეს და ამასთან აპრობებს მათ, ნალექების სახით (თოვლი, წვიმა), კონდენსაციას.

აჭარაში შემოჭრილი ნოტიო ჰაერის მასების დიდი ნაწილის, ძირითადი ტრანსფორმაცია იწყება მთა მტირალაზე და ქ. ბათუმის მიმდებარე აჭარა-გურიისა და შავშეთის მთიანეთზე, ხოლო ნაწილი ვრცელდება შიდამთიან აჭარაში.

რეგიონში ნიადაგები ზოგადად გავრცელების ვერტიკალური კანონზომიერებით ხასიათდება. ამავ დროს ხულოს, შუახევის, ქედის, ხელვაჩაურისა და ქობულეთის ტერიტორიებზე გავრცელებული მთა-ტყის ყომრალი (Humic Cambisols) და ყვითელ-ყომრალი (Stagnic Luvisols) ნიადაგები მთელ რიგ შემთხვევებში გავრცელების ხასიათის მიხედვით ქმნიან სერიებს (კატენებს). ხულოს, შუახევის და ქედის ტერიტორიებზე ინტრაზონალური გავრცელებით ფორმირებულია წითელი შეფერილობის ნიადაგები. ისინი გარკვეულიადაც ემსგავსებიან, როგორც წითელმიწებს (Ferralic Nitisols) და ასევე ემსგავსებიან მთა-ტყის ყომრალ (Humic Cambisols).

აჭარაში გავრცელებული ნიადაგების დიდი ნაწილი დაქვემდებარებულია გადაჭარბებულ სამეურნეო ზემოქმედებას და ამასთან, ყოველგვარი ნიადაგდაცვითი სამუშაოების გარეშე წარმოებს ხვანა-თესვა, თანაც დიდი დაქანების (20⁰-30⁰) ფერდობებზე. რაც ამ ნიადაგების ეროზიულ-დენუდაციურ პროცესებს აძლიერებს.

საკვანძო სიტყვები: აჭარა, ნიადაგები, ჰაერის მასები, კანონზომიერება.

SOME BIOECOLOGICAL ISSUES OF RAPANA THOMASIANA GROSSE (*MOLLUSCA, GASTROPODA*) FOUND IN THE BLACK SEA COAST OF GEORGIA

Nino Kiknadze¹, Nani Palavandishvili², Gultamze Tavidgiridze³

¹ Associate Professor, Dr. Agrochemistry-Soil Science/Agricultural Sciences, Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Health, Shota Rustaveli Batumi State University (BSU), Batumi, Georgia;

²Dr. Ecology, Main Researcher, Invertebrate and Vertebrate Animal Zoology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Natural Sciences and Health, BSU, Batumi, Georgia;

³Assistant Professor, Dr. Biology, Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Health, BSU.

¹ nino.kiknadze@bsu.edu.ge; ² naniko-75@mail.ru; ³ gultamze.tavidgiridze@bsu.edu.ge

შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო ზოლში გავრცელებული რაპანას RAPANA THOMASIANA GROSSE (*MOLLUSCA, GASTROPODA*) ზოგიერთი ბიოეკოლოგიური საკითხები

ნინო კიკნაძე¹, ნანი ფალავანდიშვილი², გულთამზე თავდგირიძე³

¹ასოც. პროფ., აგროქიმიკა-ნიადაგმცოდნეობა/სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, ქიმიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ბსუ), ბათუმი, საქართველო;

²ეკოლოგიის დოქტორი, მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, უხერხემლო და ხერხემლიან ცხოველთა ზოოლოგიის ლაბორატორია, ბიოლოგიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბსუ; ³ასის. პროფესორი, ბიოლოგიის დოქტორი, ქიმიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბსუ, ბათუმი, საქართველო



Nino Kiknadze



Nani Palavandishvili



Gultamze Tavidgiridze

Abstract

In recent years there has been a great demand for proteins of animal origin, in which the bioresources of the seas and oceans have made a great contribution. Hydrobionts in biological resources, including mollusks, are characterized by high content of protein substances. However, the proteins of mollusks, unlike the proteins of other animals, are easily assimilated by the body.

In this regard, *Rapana thomasiana* Grosse (Mollusca, Gastropoda), a member of the class of Gastropods, which entered the Black Sea from the Sea of Japan, is interesting for the Georgian Black Sea coast. Since *Rapana* has gained great economic importance in the Black Sea, it is necessary to study some of

its bioecological issues. This will allow us to better appreciate the nutritional value of this mollusk, giving us the possibility of extraction and practical use of Rapana.

From bio-ecological issues, using the appropriate methods, we have studied the chemical composition of mollusks - proteins, fats, water and ash content - according to the size classes during the year and seasons. In each size class, the survey was repeated three times; Biometry- seasonal dynamics of the relationship between the mean values of the shell, total, raw and dry body weight; Feed ratio; K-40 and Cs-137 content of radionuclides, as well as multifactorial and bacteriological analysis of water.

According to our research, the average chemical composition of Rapana thomasiana Grosse of the Black Sea during the year was as follows: water content - 70, 01%, fats - 1, 41%, proteins - 20, 15%, minerals - 1, 81%. It has been found that the chemical composition of Rapana is not constant in our region. It varies according to the seasons of the year, which is related not only to the biological condition of the mollusk, but also to ecological factors such as the season of the year, water temperature, food base and other factors. The obtained results of the research show that Rapana meat has a high nutritional value, which indicates the prospect of using this mollusk for food and industrial purposes.

As a result of the study of the various components of the mollusk - the relation of the average values of the raw and dry weights of the total body of the shell to the length carries a seasonal character in classes of different sizes.

A study of the Rapana feed coefficient prevalent in the study area showed that it varies in different size classes according to the seasons.

The study of mollusk radioactivity in different size classes showed that II size mollusks of 3.2 ± 1.0 Bq/kg were distinguished from the Rapanas taken in Kobuleti region with the ability to accumulate radionuclide Cs-137, size I Rapanas 244 ± 32 Bq/kg were distinguished with K-40 accumulation activity.

Judging by the results obtained at two different sampling points, the activity of radionuclide ^{137}Cs was high in the samples taken in Kobuleti district (2.9 ± 1.0 Bq/kg), and ^{40}K - in Rapanas caught in the vicinity of Batumi Cape (210 ± 14 Bq / kg). 7 locations were taken for multi-element analysis: the confluences of Kintrishi and Korolistskali with the sea; Kvartati, Gonio, Chakvi and Pichvnari beaches; The coast adjacent to Batumi port. Based on the study, it was observed that the concentrations of Al, As, B, Ba do not exceed the maximum allowable concentration.

Below the detection limit are the elements: Be, Sb, Ti, Tl, V, Li, Se, Hg, Cd, Mn, Mo, Fe. The lead content in seawater exceeded the maximum allowable concentration at the confluence of Kintrishi River with the Sea -0.0540 mg / l (Kobuleti location). The content of Phosphorus and Zinc exceeded the maximum allowable coefficient in almost all locations except Kvartati, Gonio and Pichvnari beaches. The content of Cu was higher than the maximum allowable concentration in the coastal zone near the port of Batumi (0.39 mg / l) and at the confluence of Kintrishi River with the Sea (0.048 mg / l).

The high permissible concentrations of Pb, Cu, Zn at the confluence of Kintrishi River with the Sea may be due to the proximity of the building materials and concrete plant – “Legi”, as well as “Toyota Center” to the Kintrishi Bridge. It is noteworthy that heavy metals, when found in reservoirs (including seawater), are immediately involved in metabolism and undergo transformations.

Their inorganic compounds bind to the buffer system of seawater and are converted to weakly soluble hydroxides, carbonates, sulfides, phosphates. In addition, they form metal-organic complexes. Under the influence of living organisms, Hg and As undergo methylation, making them much more dangerous. Hg, Zn, Pb, Cd, As, when found in food in the human body, cause serious poisoning, as their coefficient of material accumulation varies from hundreds to several thousand.

Keywords: Black Sea Rapana, chemical composition, biometrics, radionuclides, elemental analysis of water.

აბსტრაქტი

ბოლო წლებში დიდი მოთხოვნაა ცხოველური წარმოშობის ცილებზე, რაშიც დიდი წვლილი მიუძღვის ზღვებისა და ოკეანეების ბიორესურსებს. ბიოლოგიურ რესურსებში შემავალი ჰიდრობიონტები, მათ შორის მოლუსკები, გამოირჩევიან ცილოვანი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით. ამასთან მოლუსკების ცილები, სხვა ცხოველების ცილებისაგან განსხვავებით, ორგანიზმისათვის ადვილად შესათვისებელია.

ამ მხრივ შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროსათვის საინტერესოს წარმოადგენს მუცელფეხიანი მოლუსკების კლასის წარმომადგენელი *Rapana thomasiana* Grosse (Mollusca, Gastropoda), რომელიც შავ ზღვაში იაპონიის ზღვიდან შემოვიდა. რადგანაც რაპანას, როგორც რეწვის ობიექტს შავ ზღვაში, დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა მიენიჭა, აუცილებელია მისი ზოგიერთი ბიოეკოლოგიის საკითხების შესწავლა. ეს საშუალებას მოგვცემს უფრო კარგად შევაფასოთ ამ მოლუსკის კვებითი ღირებულება, რაც რაპანას რეწვისა და პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობას მოგვცემს. ბიოეკოლოგიის საკითხებიდან, შესაბამისი მეთოდების გამოყენებით, ჩვენს მიერ ზომითი კლასების მიხედვით წლის მანძილზე, სეზონების მიხედვით, შესწავლილ იქნა მოლუსკის ქიმიური შემადგენლობა - ცილები, ცხიმები, წყლის შემცველობა და ნაცრინაობა. თითოეულ ზომით კლასში კვლევა ჩატარდა სამჯერადი განმეორებით; ბიომეტრია - ნიჟარის, ტოტალური, სხეულის ნედლი და მშრალი წონების საშუალო სიდიდეების სიგრძესთან დამოკიდებულების სეზონური დინამიკა; ნაკვებობის კოეფიციენტი; რადიონუკლიდების K-40 და Cs-137 შემცველობა, აგრეთვე წყლის მულტიელემენტური და ბაქტერიოლოგიური ანალიზი.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებით შავი ზღვის რაპანას *Rapana thomasiana* Grosse-ს ქიმიური შემადგენლობის საშუალო მაჩვენებლები წლის მანძილზე იყო შემდეგი: წყლის შემცველობა - 70, 01%, ცხიმები - 1, 41%, ცილები - 20, 15%, მინერალური ნივთიერებები - 1, 81%. დადგინდა, რომ რაპანას ქიმიური შემადგენლობა ჩვენს რეგიონში არ არის მუდმივი. ის იცვლება წლის მანძილზე სეზონების მიხედვით, რაც დაკავშირებულია არა მარტო მოლუსკის ბიოლოგიური მდგომარეობისაგან, არამედ ეკოლოგიური ფაქტორებისგანაც, როგორცაა წლის სეზონის, წყლის ტემპერატურის, კვებითი ბაზისა და სხვა ფაქტორებისგან. მიღებული კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ რაპანას ხორცს გააჩნია მაღალი კვებითი ღირებულება, რაც ამ მოლუსკის საკვებად გამოყენებისა და რეწვის პერსპექტიულობაზე მიუთითებს.

მოლუსკის სხვადასხვა კომპონენტების კვლევის შედეგად - ნიჟარის, ტოტალური, სხეულის ნედლი და მშრალი წონების საშუალო სიდიდეების სიგრძესთან დამოკიდებულება ატარებს სეზონურ ხასიათს სხვადასხვა ზომით კლასებში. საკვლევ რეგიონში გავრცელებული რაპანას ნაკვებობის კოეფიციენტის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ის იცვლება სეზონების მიხედვით სხვადასხვა ზომით კლასში. მოლუსკის რადიოაქტიურობის შესწავლამ სხვადასხვა ზომით კლასში გვიჩვენა, რომ ქობულეთის რაიონში აღებული რაპანებიდან რადიონუკლიდ Cs-137 მიმართ აკუმულირების უნარით გამოირჩეოდნენ II ზომითი კლასის მოლუსკები $3,2 \pm 1,0$ ბკ/კგ, K-40 დაგროვების აქტიურობით გამოირჩეოდნენ I ზომითი კლასის რაპანები 244 ± 32 ბკ/კგ. სინჯების აღების ორ სხვადასხვა წერტილში მიღებული შედეგებით თუ ვიმსჯელებთ, რადიონუკლიდ Cs-137 აქტივობა მაღალი იყო ქობულეთის რაიონში აღებულ სინჯებში ($2,9 \pm 1,0$ ბკ/კგ), ხოლო 40K კი - ბათუმის კონცხის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაჭერილ რაპანებში (210 ± 14 ბკ/კგ).

მულტიელემენტური ანალიზისთვის აღებული იყო 7 ლოკაცია: კინტრიშის და ყოროლისწყლის შესართავები ზღვასთან; კვარიათის, გონიოს, ჩაქვის და ფიჭვნარის სანაპიროები; ბათუმის პორტთან მიმდებარე სანაპირო. კვლევის საფუძველზე დაფიქსირდა, რომ ზღვ-ს არ აღემატება Al, As, B, Ba-ის კონცენტრაციები. აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარს ქვემოთ იმყოფება ელემენტები: Be, Sb, Ti, Tl, V, Li, Se, Hg, Cd, Mn, Mo, Fe. ზღვის წყალში ტყვიის შემცველობა აღემატებოდა ზღვ-ს კინტრიშის ზღვასთან შესართავში- $0,0540$ მგ/ლ (ქობულეთის ლოკაცია). ფოსფორის და თუთიის შემცველობა აღემატებოდა ზღვ-ს თითქმის ყველა ლოკაციაზე, გარდა კვარიათის, გონიოს და ფიჭვნარის სანაპიროებისა. Cu-ის შემცველობა მეტი იყო ზღვ-ზე ბათუმის პორტთან მიმდებარე სანაპირო ზოლში ($0,39$ მგ/ლ) და კინტრიშის ზღვასთან შესართავში ($0,048$ მგ/ლ). Pb, Cu, Zn-ის ზღვ-ზე მაღალი შემცველობა კინტრიშის ზღვასთან შესართავის

ლოკაციაზე შესაძლოა განპირობებული იყოს სამშენებლო მასალების და ბეტონის წარმოების ქარხანა-„ლევის“, ასევე „ტოიოტა ცენტრის“ სიახლოვით კინტრიშის ხიდთან. აღსანიშნავია, რომ მძიმე მეტალები, ხვდებიან რა წყალსატევებში (მათ შორის ზღვის წყალში), მაშინვე ერთვებიან ნივთიერებათა ცვლაში და განიცდიან გარდაქმნებს.

მათი არაორგანული ნაერთები უკავშირდებიან ზღვის წყლის ბუფერულ სისტემას და გარდაიქმნებიან სუსტად ხსნად ჰიდროქსიდებად, კარბონატებად, სულფიდებად, ფოსფატებად. ამასთან, ისინი წარმოქმნიან მეტალ-ორგანულ კომპლექსებსაც. ცოცხალი ორგანიზმების ზემოქმედებით, Hg და As განიცდიან მეთილირებას, რის გამოც ხდებიან გაცილებით საშიში. Hg, Zn, Pb, Cd, As, ხვდებიან რა საკვებით ადამიანის ორგანიზმში, იწვევენ სერიოზულ მოწამვლებს, რადგანაც მათი მატერიალური კუმულაციის კოეფიციენტი მერყეობს ასეულიდან რამდენიმე ათასეულამდე.

საკვანძო სიტყვები: შავი ზღვა, რაპანა, ბიომეტრია, რადიონუკლიდები, წყლის ანალიზი.

STUDY OF THE MODERN ECOLOGICAL CONDITION OF THE NATURAL LANDSCAPE OF THE AREA AROUND SHUAKHEVI HPP AND ASSESSMENT OF SOIL FERTILITY

Nino Kiknadze¹, Nani Gvarishvili², Gultamze Tavdgiridze³

¹ Associate Professor, Dr. Agrochemistry-Soil Science/Agricultural Sciences, Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Health, Shota Rustaveli Batumi State University (BSU), Batumi, Georgia;

² Associate Professor, Dr. Biology, Department of Biology, Faculty of Natural Sciences and Health, BSU;

³ Assistant Professor, Dr. Biology, Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Health, BSU.

¹ nino.kiknadze@bsu.edu.ge; ² Gvarishvili.nana@bsu.edu.ge; ³ gultamze.tavdgiridze@bsu.edu.ge

შუახევჰესის მიმდებარე ტერიტორიის ბუნებრივი ლანდშაფტის თანამედროვე ეკოლოგიური მდგომარეობის შესწავლა და ნიადაგის ნაყოფიერების დონის შეფასება

ნინო კიკნაძე¹, ნანი გვარიშვილი², გულთამაზე თავდგირიძე³

¹ასოც. პროფ., აგროქიმია-ნიადაგმცოდნეობა/სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, ქიმიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ბსუ), ბათუმი, საქართველო;

²ასოც. პროფ., ბიოლოგიის დოქტორი, ბიოლოგიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბსუ, ბათუმი, საქართველო; ³ასის. პროფ., ბიოლოგიის დოქტორი, ქიმიის დეპარტამენტი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და ჯანდაცვის ფ-ტი, ბსუ, ბათუმი, საქართველო.



Nino Kiknadze



Nani Gvarishvili



Gultamze Tavdgiridze

Abstract

In order to determine the current ecological situation, the introduction and assessment of biodiversity of natural landscapes in the vicinity of Shuakhevi HPP, as well as soil analysis, is relevant in the light of the construction and operation of cascading hydropower plants in the Adjaristskali gorge. The aim of the study was to conduct a background study of the main habitats of the areas around Shuakhevi HPP, multi-elemental analysis of the soil at selected locations and assessment of its fertility level. 3 locations were selected for the study; Shuakhevi Borough, Shuakhevi catchment area and Shuakhevi HPP adjacent areas.

On the slopes surrounding the study area natural habitats of high and medium conservation value are developed, which perform the most important ecological functions: species-rich mixed deciduous

forests (*Castanea sativa*, *Alnus barbata*, *Carpinus caucasica*, *Fagus orientalis*, etc.), oak forests (*Quercus dschorochensis*, *Q. hartviiana*), mixed forests (*Picea orientalis*, *Abies nordmaniana*, *Fagus orientalis*, *Carpinus caucasica*, *Castanea sativa*, *Alnus barbata*, etc.), degraded spruce forest (*Picea orientalis*), forests with coniferous deciduous species (*Quercus dschorochensis*, *Fagus orientalis*, *Ulmus glabra*, *Carpinus caucasica*), Riverside forest areas (*Alnus barbata*). This area, along with floristic and cenotypic diversity, is distinguished by the abundance of relict and endemic species (*Ficus colchica*, *Hedera colchica*, *Staphylea colchica*, *Buxus colchica*, *Quercus dschorochensis*, *Amaracus rotundifolium*, *Linaria adzharica*, *Cyclamen adzharicum*, *Astragalus sommieri*, *Osmanthus decorus*, *Galanthus woronowii*, *Cirsium imereticum*, etc.), species included in the red lists of Georgia and Adjara (*Castanea sativa*, *Buxus colchica*, *Juglans regia*, *Quercus hartwissiana*, *Ulmus glabra*, *Staphylea colchica*, *Osmanthus decorus*, *Astragalus sommieri*, *Arbutus andrachne*, *Ostrya carpinifolia*, etc.). The study showed that the HPP infrastructure facilities and their operation pose a risk of activating the processes of fragmentation, degradation, ecological imbalance of natural habitats and expulsion of rare and endangered species from ecosystems.

In the 0–40 cm layer of soils taken at selected locations, the pH in the water extract range is 6.7–8.7 (transition from neutral to weak alkali). Soil alkalization was observed at the location of the Shuakhevi HPP catchment area. Humus content is low (0.246-1.6%) in soils taken from Shuakhevi and Shuakhevi HPP catchments. Soil extraction near Shuakhevi was carried out under forest cover, so the humus content here is average - 4.2%. Consequently, the soils are poor in total nitrogen in Shuakhevi and Shuakhevi HPP catchment locations (0.12–0.34%), and near Shuakhevi HPP - average (0.405%). Multi-elemental analysis of soils revealed that the macronutrients are dominant - Al, Fe and Si. The content of K, Mg, Ca, P of macronutrients necessary for the plant is average or below average. Toxic elements are below the detection limit: Cd, Cr, Hg, Li, Sb, Se, Ti, Tl, V, Pb. Manganese content in all soil samples exceeds the maximum allowable coefficient, the concentration of toxic elements - As and Ba - is higher than the maximum allowable coefficient at the locations of Shuakhevi HPP and its catchment area, and Mo concentration is higher than the maximum allowable coefficient near Shuakhevi Municipality.

Thus, a background study of Shuakhevi HPP natural habitats and an assessment of soil fertility levels revealed that all habitat types at the study sites are natural and have high and medium conservation values. They are located in the area of construction and operation of hydropower plants and thus they face a real threat, namely: deforestation, flooding, development of erosion and landslide processes, reduced soil fertility, which ultimately leads to the disruption of ecological stability of natural landscapes.

Keywords: Adjaristskali gorge, habitats, soil, macro- and microelements.

აბსტრაქტი

შუახევჭესის მიმდებარე ტერიტორიის ბუნებრივი ლანდშაფტების ბიომრავალფეროვნების გაცნობა და შეფასება, ასევე ნიადაგის ანალიზი, დღეს არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის დაფიქსირების მიზნით აქტუალურია, აჭარისწყლის ხეობაში ამჟამად მიმდინარე კასკადური ჰესების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფონზე. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შუახევჭესის მიმდებარე ტერიტორიების ძირითადი ჰაბიტატების ფონური შესწავლა, შერჩეულ ლოკაციებზე ნიადაგის მულტიელემენტური ანალიზი და მისი ნაყოფიერების დონის შეფასება. კვლევისათვის შერჩეული იქნა 3 ლოკაცია; დაბა შუახევის, შუახევჭესის წყალშემკრები ნაგებობის და შუახევჭესის მიმდებარე ტერიტორიები.

საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარე ფერდობებზე განვითარებულია მაღალი და საშუალო კონსერვაციული ღირებულების ბუნებრივი ჰაბიტატები, რომლებიც ასრულებენ უმნიშვნელოვანეს ეკოლოგიურ ფუნქციებს: სახეობებით მდიდარი შერეულფოთლოვანი ტყეები (*Castanea sativa*, *Alnus barbata*, *Carpinus caucasica*, *Fagus orientalis* და სხვ.), მუხნარი ტყეები (*Quercus dschorochensis*, *Q. hartviiana*), შერეული ტყეები (*Picea orientalis*, *Abies nordmaniana*, *Fagus orientalis*, *Carpinus caucasica*, *Castanea sativa*, *Alnus barbata* და სხვ.), დეგრადირებული ნაძვნარი (*Picea orientalis*), ტყეები თანამყოლი ფოთლოვანი სახეობებით (*Quercus dschorochensis*, *Fagus orientalis*, *Ulmus glabra*,

Carpinus caucasica), მდინარისპირა ტყიანი ადგილები (*Alnus barbata*). აღნიშნული არეალი, ფლორისტულ და ცენოტიპურ მრავალფეროვნებასთან ერთად, გამოირჩევა რელიქტური და ენდემური სახეობების (*Ficus colchica*, *Hedera colchica*, *Staphylea colchica*, *Buxus colchica*, *Quercus dschorochensis*, *Amaracus rotundifolium*, *Linaria adzharia*, *Cyclamen adzharicum*, *Astragalus sommieri*, *Osmanthus decorus*, *Galanthus woronowii*, *Cirsium imereticum* და სხვ.), საქართველოსა და აჭარის წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობების (*Castanea sativa*, *Buxus colchica*, *Juglans regia*, *Quercus hartwissiana*, *Ulmus glabra*, *Staphylea colchica*, *Osmanthus decorus*, *Astragalus sommieri*, *Arbutus andrachne*, *Ostrya carpinifolia* და სხვ.) სიმრავლით. კვლევამ აჩვენა, რომ ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაგებობები და მისი ექსპლუატაცია ქმნის ბუნებრივი ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის, დეგრადირების, ეკოლოგიური წონასწორობის რღვევის და ეკოსისტემებიდან იზვიათი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობების გამოდევნის პროცესების გააქტიურების საშიშროებას.

შერჩეულ ლოკაციებზე აღებული ნიადაგების 0–40სმ ფენაში, pH წყლის გამონაწერში 6,7–8,7-ფარგლებშია (გარდამავალია ნეიტრალურიდან სუსტი ტუტისკენ). ნიადაგების გატუტიანება დაფიქსირდა შუახევჰესის წყალშემკრები ნაგებობის მიმდებარე ლოკაციაზე. ჰუმუსის შემცველობა შუახევში და შუახევჰესის წყალშემკრებთან აღებულ ნიადაგებში მცირეა (0,246-1,6%). შუახევჰესთან ნიადაგის აღება წარმოებდა ტყის საფარქვეშ, ამიტომ ჰუმუსის შემცველობა აქ საშუალოა—4,2%. შესაბამისად, ნიადაგები ღარიბია საერთო აზოტით დაბა შუახევში და შუახევჰესის წყალშემკრების ლოკაციებზე (0,12–0,34%), ხოლო შუახევჰესთან—საშუალოდ უზრუნველყოფილი (0,405%). ნიადაგების მულტიელემენტური ანალიზით დადგინდა, რომ მაკროელემენტებიდან დომინანტებია—Al, Fe და Si. მცენარისათვის აუცილებელი საკვები მაკროელემენტებიდან საშუალო ან საშუალოზე დაბალია K-ის, Mg-ის, Ca-ის, P-ის შემცველობა. აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარს ქვემოთ იმყოფება ტოქსიკური ელემენტები: Cd, Cr, Hg, Li, Sb, Se, Ti, Tl, V, Pb. მანგანუმის შემცველობა ნიადაგების ყველა ნიმუშში აღემატება ზღვ-ს, ტოქსიკური ელემენტების—As-ის და Ba-ის კონცენტრაცია მეტია ზღვ-ზე შუახევჰესის და მისი წყალშემკრები ნაგებობის ლოკაციებთან, ხოლო Mo-ის კონცენტრაცია აღემატება ზღვ-ს შუახევის მუნიციპალიტეტის მიმდებარე ლოკაციაზე.

ამრიგად, შუახევჰესის ბუნებრივი ჰაბიტატების ფონურმა კვლევამ და ნიადაგების ნაყოფიერების დონის შეფასებამ ცხადყო, რომ საკლევ ლოკაციებზე ჰაბიტატების ყველა ტიპი ბუნებრივია, რომლებსაც აქვთ მაღალი და საშუალო კონსერვაციული ღირებულება. ისინი ხვდებიან ჰესების მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში და ამით მათ ექმნებათ რეალური საფრთხე, კერძოდ: ტყეების გაჩეხვა, დატბორვა, ეროზიული და მეწყერსაშიში პროცესების განვითარება, ნიადაგების ნაყოფიერების დონის შემცირება, რაც საბოლოოდ ბუნებრივი ლანდშაფტების ეკოლოგიური სტაბილურობის რღვევის მიზეზს წარმოადგენს.

საკვანძო სიტყვები: შუახევჰესის მიმდებარე ტერიტორია, მდინარე აჭარისწყლის ხეობა, ჰაბიტატები, ნიადაგი, მაკრო და მიკროელემენტები.

GREEN CONSTRUCTION - CHALLENGES, SOLUTIONS

Ramaz Kiladze¹, Eter Benidze², Iza Ochkhikidze³

¹Doctor of Geography, Associate Professor, Head of Landscape Architecture Department;

^{2,3}PhD, Associate Professor;

^{1,2,3}Landscape Architecture Department, Faculty of Agrarian, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia;

¹ ramaz.kiladze@gmail.com ; ² eter.benidze@atsu.edu.ge ; ³ iza.ochkhikidze@mail.ru

მწვანე მშენებლობა - გამოწვევები, გადაჭრის გზები

რამაზ კილაძე¹, ეთერ ბენიძე², იზა ოჩხიკიძე³

¹გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი,
ლანდშაფტური არქიტექტურის მიმართულების ხელმძღვანელი;

^{2,3} PhD, ასოცირებული პროფესორი;

^{1,2,3}ლანდშაფტური არქიტექტურის მიმართულება, აგრარული ფაკულტეტი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო



Ramaz Kiladze



Eter Benidze



Iza Ochkhikidze

Abstract

The purpose of this article is to identify the problems, challenges in green construction and suggest measures to eliminate them. Based on the state of landscaping, administration, availability of properly qualified planting specialists in different big cities of the country and the analysis of their qualifications, the main problems have been identified, and the ways to solve them have been set. The article mentions that landscaping of populated areas has always been a means of aesthetics of the environment, a determinant of health, comfort and relaxation of the population. However, it is accompanied by a number of problems that are individual to each city and require study. However, there are general ones that are discussed in the article.

The first problem in the field of green construction is the lack of "greenery and ecological services" in some large cities. The planting service is tied to the cleaning service in the main case, which is totally unacceptable. As becoming a green construction specialist-designer requires a lot of trainings, practical skills and relevant experience. Hence the second problem - highly qualified specialists with extensive practical experience in the field of planting are rare. It employs mostly non-specialists who are well-suited to this business, while those who graduate from the orchard-park farming course mainly return to the social sphere on their own or with a changed specialty. The third problem is the lack of properly arranged and qualified staff of ornamental woody nurseries. It is noted that imported planting material is very expensive and is not adapted to local soil-climatic conditions. While locally grown plants are relatively inexpensive, they thrive and boost the local economy as well.

The problem is also that in most cases the landscaping projects are done by specialists, and are implemented by another group that won the tender, who in most cases, have no idea to take into account the author's intent, which is why the planting site does not look proper. The problem is the further proper operation of the facilities, which is again due to the low qualification of the service staff and the lack of special landscaping services in this regard. The key of solving the challenges in green construction are in solutions of the abovementioned problems.

Keywords: green construction, qualified planting specialists, ornamental woody nurseries, special landscaping services.

აბსტრაქტი

სტატიის მიზანია მწვანე მშენებლობაში არსებული პრობლემების, გამოწვევების გამოვლენა და მათი აღმოფხვრისათვის მიმართული ღონისძიებების შემოთავაზება. ქვეყნის სხვადასხვა დიდ ქალაქებში გამწვანების მდგომარეობის, ადმინისტრირების, სათანადო კვალიფიკაციის გამწვანების სპეციალისტების არსებობის, მათი კვალიფიკაციის ანალიზის საფუძველზე გამოვლენილია ძირითადი პრობლემები, დასახულია მათი გადაჭრის გზები.

სტატიაში აღნიშნულია, რომ დასახლებული ტერიტორიების გამწვანება ყოველთვის იყო გარემოს იერსახის ესთეტიკის, სიჯანსაღის განმსაზღვრელი, მოსახლეობის კომფორტისა და დასვენების საშუალება. თუმცა მას თან ახლავს მთელი რიგი პრობლემები, რომლებიც თითოეული ქალაქისათვის ინდივიდუალურია და შესწავლას მოითხოვს. თუმცა არის ზოგადიც, რომელთა შესახებაც არის სტატიაში საუბარი.

მწვანე მშენებლობის დარგში პირველ პრობლემად დასახელებულია ზოგიერთ დიდ ქალაქში „გამწვანებისა და ეკოლოგიური სამსახურების“ არ არსებობა. გამწვანების სამსახური მიბმულია ძირითად შემთხვევაში დასუფთავების სამსახურთან, რაც ყოველთვის მიუღებელია. იმიტომ რომ, მწვანე მშენებლობის სპეციალისტად - დიზაინერად ჩამოყალიბებას საკმაო სწავლა, პრაქტიკული უნარ-ჩვევების გამომუშავება და შესაბამისი გამოცდილება სჭირდება.

აქედან გამომდინარეა მეორე პრობლემა - იშვიათია გამწვანების სფეროში მაღალკვალიფიცირებული და დიდი პრაქტიკული გამოცდილების სპეციალისტები. აქ ძირითადად დასაქმებულია ამ ბიზნესს კარგად მორგებული არა სპეციალისტები, ხოლო საბადო-საპარკო მეურნეობის კურსს დამთავრებულები ძირითადად თვითდასაქმებით ან სპეციალობა შეცვლილი უბრუნდება სოციალურ სფეროს.

მესამე პრობლემად მიჩნეულია სათანადოდ მოწყობილი და კვალიფიცირებული კადრებით ნაკლებად დაკომპლექტებული დეკორაციულ მერქნოვან მცენარეთა სანერგეები. აღნიშნულია, რომ საზღვარგარეთიდან შემოტანილი სარგავი მასალა ძალიან ძვირია და არ არის შეგუებული ადგილობრივ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს. მაშინ როცა ადგილზე გამოყვანილი მცენარეები შედარებით იაფია, კარგად ხარობენ და ადგილობრივ ეკონომიკასაც აძლიერებენ.

პრობლემაა ასევე, რომ უმეტეს შემთხვევაში ობიექტების გამწვანების პროექტები კეთდება სპეციალისტების მიერ, ხოლო ხორციელდება ტენდერში გამარჯვებული სხვა ჯგუფის მიერ, რომელთაც უმეტეს შემთხვევაში, საერთოდ არა აქვთ გააზრებული ავტორისეული ჩანაფიქრის გათვალისწინება, რის გამოც გასამწვანებელი ობიექტი ვერ ღებულობს სათანადო იერსახეს. პრობლემაა ობიექტების შემდგომი სათანადო ექსპლუატაცია, რაც ისევ და ისევ მომსახურე პერსონალის დაბალი კვალიფიკაციის და ამ მიმართულებით გამწვანების სპეციალური სამსახურების არარსებობითაა გამოწვეული. მწვანე მშენებლობაში არსებული გამოწვევების გადაჭრის გზებია ზემოთ აღნიშნული პრობლემების მოგვარება.

საკვანძო სიტყვები: მწვანე მშენებლობა, გამწვანების კვალიფიციური სპეციალისტები, დეკორაციულ მერქნოვან მცენარეთა სანერგეები, სპეციალური გამწვანების მომსახურება.

THE CONCEPT OF "PROTECTED LANDSCAPE" AND STRATEGY OF ITS USE ON THE EXAMPLE OF THE FOOTHILLS OF THE TRIALETI RIDGE

Neli Jamaspashvili

Doctor of Geography, Docent, Engineer at Educational-Scientific Geographical Laboratory, Department of Geography,
Faculty of Exact and Natural Sciences, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia
neli.jamaspashvili@tsu.ge

ПОНЯТИЕ "ОХРАНЯЕМОГО ЛАНДШАФТА" И СТРАТЕГИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДГОРИЙ ТРИАЛЕТСКОГО ХРЕБТА

ნელი ჯამასპაშვილი

Доктор Географии, Доцент, Инженер Учебно-Научной Географической Лаборатории, Департамент Географии,
Факультет точных и естественных наук, Ив. Джавахишвили Тбилисский Государственный Университет (ТГУ),
Тбилиси, Грузия



Neli Jamaspashvili

Abstract

On the territory of Georgia, the strongest transformation of landscapes takes place in the vicinity of Tbilisi. In the last quarter of the 20th century, there was an intensive growth of the city - all large territories were allocated for urban development. The outskirts of Tbilisi became the territory of intensive dacha construction. At the same time, the type of traditional farming was changing. All this led to the strongest transformation of landscapes in the vicinity of Tbilisi. However, there are still small areas of relatively slightly altered landscapes in which traditional forms of farming, a kind of cultural heritage, have been preserved.

This was realized in the second half of the 1980s and therefore a decision was made to establish the Bevrety semi-stationary (the letter of the rector of Tbilisi University N. Amaglobeli dated 05/16/1988 and the Resolution of the Council of Ministers of Georgia No. 10 dated January 9, 1989).

The Central part of Small Caucasus and its surrounding of territory are rather well investigated in the landscape -geophysical attitude(relation). During forwarding, semistasion and stationary researches we have described not less 300 experimental sites incorporated practically in all Genus and Species of a landscape were described, are given the data on in the class PLAIN AND FOOTHILL-HILLY LANDSCAPE - 5 types of landscapes, 8 genera, 18 species and 86 sections of the landscape. In the class MOUNTAIN LANDSCAPE - 11 types of landscapes, 21 types of landscape, 55 species and 234 sections of the landscape. In total, 16 types, 29 genera, 73 species, 289 sections of the landscape, the total area of the study area is 5427.980 km². The preservation of a biodiversity, landscape variety became a urgent problem of a society. Our work is connected to a global problem of creation of a network of protected territories and concrete offers for territory of Georgia. The decision of this problem we see in development of geographical estimated criteria of a choice of one of categories of protected territories, namely « of a protected

landscape » on the basis of the landscape approach. The chosen ranges correspond to northern slopes of the central part of Small Caucasus and beside laying to territories and alongside with the allocated territories, as potentially possible(probable) protected landscapes, can work as an ecological corridor, which will allow to connect mountain-wood landscapes of East and Western Georgia.

As a result of the research, the landscapes of the northeastern environs of Tbilisi (within the topographic map tablet K-38-78-c) were studied to identify the territory the most valuable areas, that have undergone anthropogenic transformation to the least degree, and which should have received the status of the protected landscape, develop a strategy for the use of the protected landscape based on detailed (on a scale of 1:25000) landscape planning.

Keywords: transformation of landscapes, outskirts of Tbilisi, Bevreti semi-stationary, protected landscape, landscape planning.

Абстракт

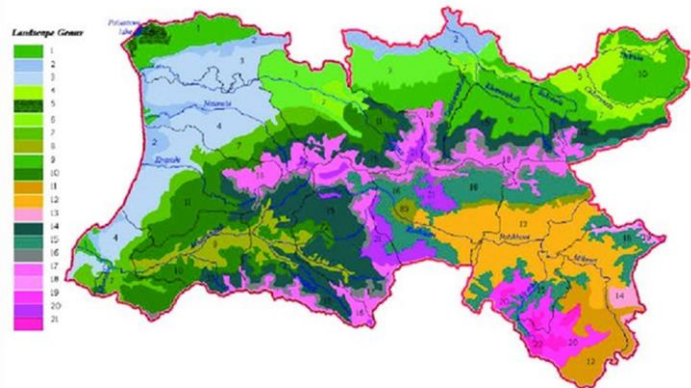
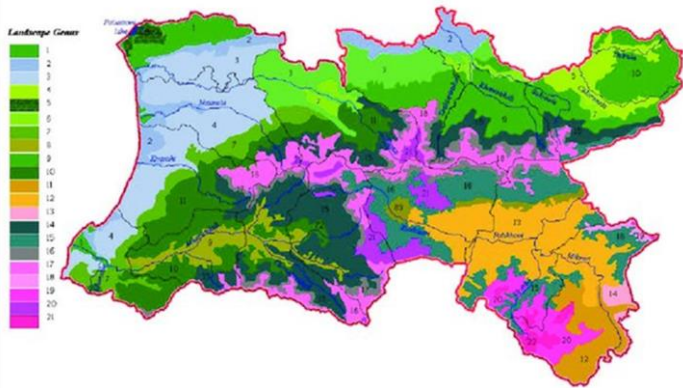
На территории Грузии наиболее сильная трансформация ландшафтов происходит в окрестностях Тбилиси. В последней четверти 20 века здесь происходил интенсивный рост города - все большие территории отводились под городскую застройку. Северо-восточные окрестности Тбилиси стали территорией интенсивного дачного строительства. В то же время менялся тип традиционного ведения сельского хозяйства. Все это привело к сильнейшей трансформации ландшафтов в окрестностях Тбилиси и, особенно, в его северо-восточных окраинах.

Тем не менее, здесь еще остались небольшие участки относительно слабо измененных ландшафтов, в которых сохранились традиционные формы ведения хозяйства, своеобразный тип культурного наследия. Это было осознано еще во второй половине 1980-х годов и поэтому было принято решение об основании Бевретского полустационара (письмо ректора Тбилисского университета Н.Амаглобели от 16.05.1988 и Постановление Совета Министров Грузии № 10 от 9 января 1989 г.). В 1996 г. Парламент Грузии принял закон об охраняемых территориях. Одним из объектов охраняемых территорий должен стать охраняемый ландшафт. Именно такой статус наиболее подходит к окрестностям Беврети, которые являются островком слабо измененной, практически девственной природы в окрестностях Тбилиси.

В результате проведенных исследований, были изучены ландшафты северо-восточных окрестностей Тбилиси (в пределах планшета топографической карты K-38-78-в), для выявления территории наиболее ценных участков, которые в наименьшей степени подверглись антропогенной трансформации и, которая должна была получить статус охраняемого ландшафта, разработать стратегию использования охраняемого ландшафта на основе детального (в масштабе 1:10 000 и 1:25 000) ландшафтного планирования.

Ключевые слова: трансформация ландшафтов, окраины Тбилиси, полустационар Беврети, охраняемый ландшафт, ландшафтное планирование.

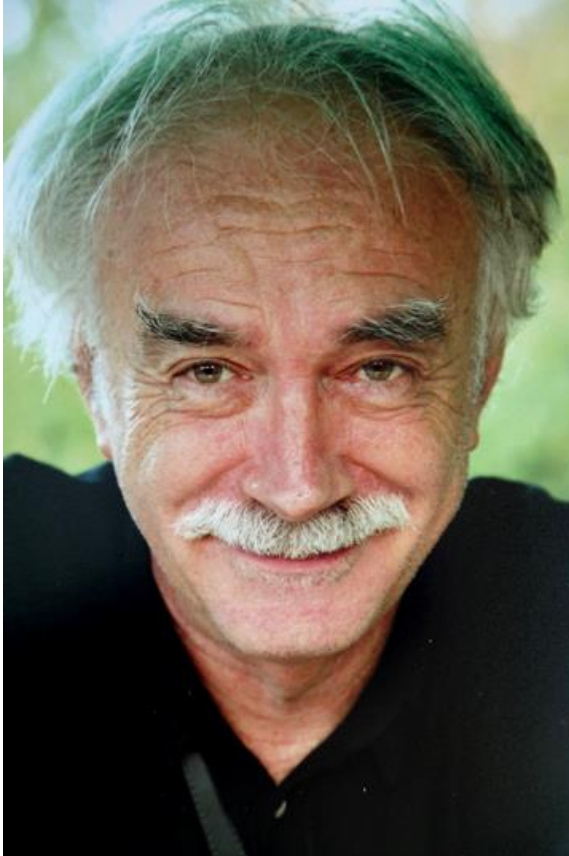
SECTION 2. CARTOGRAPHY AND GIS



NIKOLAY BERUCHASHVILI AND HIS ROLE IN THE ELABORATION OF A GEOPOLITICAL ATLAS OF THE CAUCASUS METHODS, SOURCES AND RESULTS

Jean Radvanyi

Professor, PhD Doctor, INALCO Institut National des Langues et Civilisations Orientales, Paris, FRANCE
jean.radvanyi@inalco.fr



Jean Radvanyi

Abstract

Before his death, Professor Nikolay Beruchashvili played a major role in the elaboration of the first Geopolitical Atlas of the Caucasus, first published in French, then in Georgian language. One aspect of this paper will be to explain the organizational methods he used to implement this project. The second aspect will be to question the availability and reliability of statistics in our days.

The first remark, which is positive, is that a large amount of data is now available directly on Internet. The Committees of the three South Caucasus states publish a lot of regional data, even in English - with the exception of Azerbaijan. On the other hand, apart from the two annual volumes published for all the subjects of the Russian Federation, the data for the districts of the North Caucasus are only available locally, which complicates access.

However, this fairly wide access reveals many surprises. It remains difficult to verify and compare the calculation methods for each indicator. The reliability of Soviet demographic data was relatively

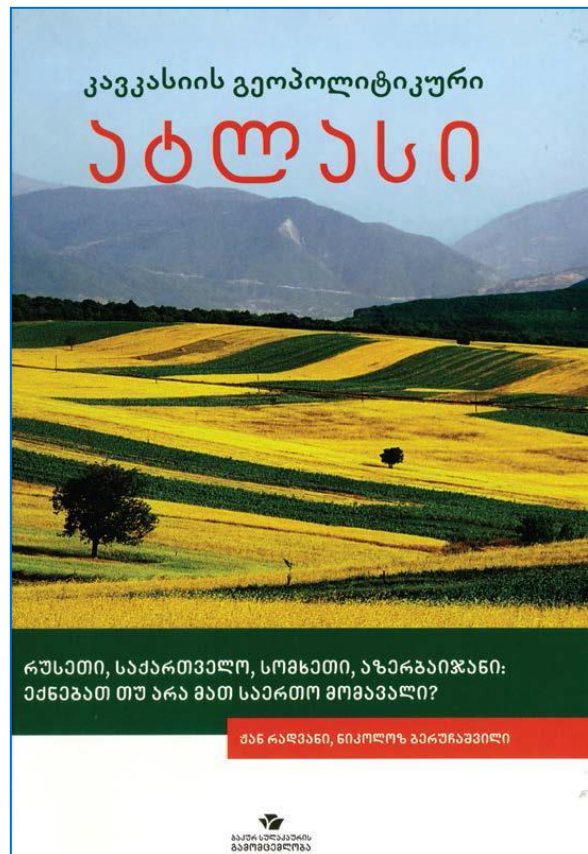
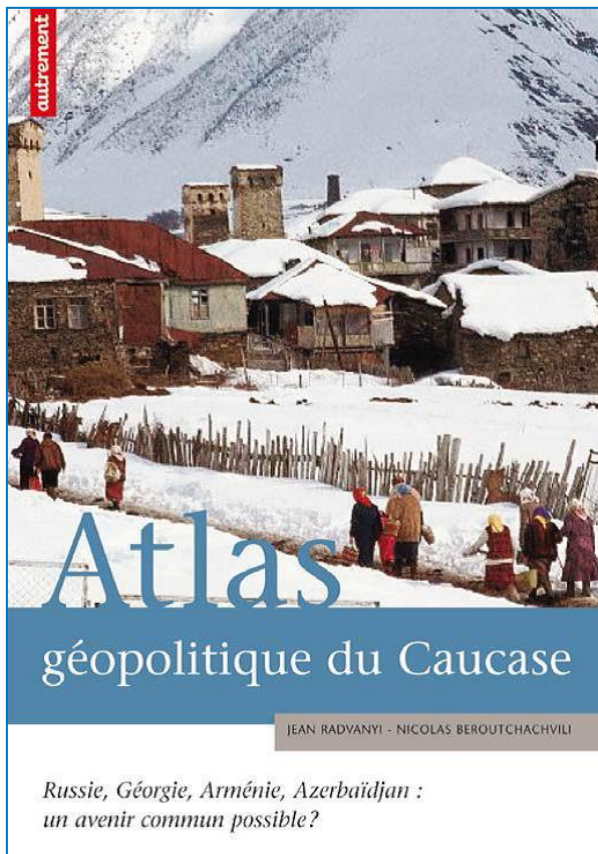
homogeneous outside of the Stalinist period when many data were manipulated for political reasons. When a data bothered, like infant mortality under Brezhnev, it disappeared from the directories for several years. But the quality of civil registration is considered to have been good overall. This is no longer necessarily the case in the Caucasus, particularly in regions affected by conflicts. We are also witnessing the effects of political choices which induce significant drifts for certain data. Several regions of the Caucasus (secessionist regions, Chechnya) seek to prove through manipulated data that the situation has “normalized” on their territory.

Armenia has long resisted to admit the erosion of its total population (not falling below the symbolic threshold of three million inhabitants) against the advice of most experts. The situation is even more complex in Azerbaijan. Anxious to affirm the legitimacy of their guardianship over the Nagorno Karabakh region (officially dissolved by Baku) and the occupied territories, the Azerbaijani authorities have decided to continue to provide statistical data for districts that they no longer control since the ceasefire of 1994.

The reliability of economic data involves other issues. Overall, the four States have rather moved closer to the national accounting methods in use in the world. But the published data is not more reliable for another main reason: the scale of the parallel economies which occupy a large place in all the Caucasus.

Despite all these imperfections, there is hardly any alternative solution and all users rely on these imperfect statistics. It is clear however that one must remain cautious for any detailed analysis which certainly involves field checks and detailed caveats.

Keywords: Beruchashvili; Atlas, Caucasus; Statistics; Regional policy



Geopolitical Atlas of the Caucasus (french and georgian version)

UNITED NATIONS AGENDA 2030 AND SENDAI FRAMEWORK EFFORTS: CHALLENGES FOR CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATION SCIENCES

Milan KONECNY

Doc. RNDr. Milan Konecny, CSc, Professor, Director of the Geoinformatics and Cartography Laboratory of the Institute of Geography, Faculty of Natural Sciences, Masaryk University in Brno, Czech Republic;
Vice-president, president, ex-president of the International Cartographic Association (ICA) (from 1995 - to present);
Vice President of the International Digital Earth Society, Beijing, China (2006 to present); Member of the editorial board of Geoinformatica, Springer (from 1999 to present); Member of the editorial board of the Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, section of geodesy and cartography, Wroclaw (from 2002 to present), etc.
<https://www.muni.cz/lide/1927-milan-konecny/zivotopis>
konecnymilan3@gmail.com



Milan Konečný

Abstract

The speaker will describe two main United Nations (U.N.) activities, the Agenda 2030, mainly 17th Sustainable development goals and global indicators; and also Sendai Framework devoted to disaster risk reduction will be characterized, not only by its targets, but also by global indicators. Both to permanently hear “how our planet is breafing....”. The specific approach of OECD will be described and explained.

Fundamental information will be done about data supportive activities of both above mentioned streams, especially U.N. Global Geospatial Information Management (GGIM) and Digital Belt and Road initiative developed mainly in Asia. Some others successfully initiatives, like GEO and GEOSS, and Digital Earth will be mentioned.

The speaker will also give some overviews of contemporary situation in geographic and cartographic potentials in above mentioned efforts and ideas of next steps to strengthen the role of both sciences in improvement of U.N. efforts.

Keywords: Agenda 2030, Sendai Framework, U.N. Global Geospatial Information Management (GGIM), Digital Earth.

GIS AND MAPPING THE NORTHERN CAUCASUS ETHNO-DEMOGRAPHIC GRADIENTS

Alexander Nikolaevich Panin¹, Vitaly Semenovich Belozerov²

¹PhD of Geography, Senior Researcher, Laboratory of Complex Mapping of Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Director of the Center for Geodemography and Spatial Development of Lomonosov Moscow State University, Leads the direction "Smart cities and BigData", Managing Partner Scientific -Research Center "Kartfond", Moscow, Russia;

²Professor, Doctor of Geographical Sciences, Acting Director of the Institute of Earth Sciences, Head of the Department of Socio-Economic Geography and Tourism at North Caucasian Federal University (NCFU), Editor-in-Chief of the NCFU Scientific Journal "Science. Innovation. Technology", Stavropol, Russia

Alex_panin@mail.ru ; vbelozerov@ncfu.ru



Alexander Panin



Vitaly Belozerov

Abstract

The Northern Caucasus is one of the most peculiar regions of Russia from the social and demographic standpoint. Here in a comparatively small area there are developed, stable peripherally and stably lagging regions / municipalities. Understanding the essence of these issues is impossible without system analysis based on the use of diverse spatial data and geoinformation technology.

The paper uses the "open" geoinformation platform QGIS. It is based on the processes of updating data from diversified sources, spatial analysis, the production of final cartographic works.

Diversified sources of information are used in the paper: official Rosstat and regional statistical departments data, actual materials from household registers of municipalities, data from social networks, as well as a number of other statistical sources.

The key idea of creating a geodatabase is to collect, systematize and process information at the municipal and settlement levels, which undoubtedly gives an opportunity to expand the research potential of the sociodemographic and investment landscape of the North Caucasus. This approach is primarily due

to the extremely low quality of official statistics. For example, the difference between de facto residing and de jure registered in some parts of the North Caucasus can range from 15 to 35%. The reason is the per capita financing of municipalities. Often, the authorities are directly interested in the fact that official sources of information do not record the true extent of the decline in the population [Belozerov et al., 2010; Belozerov et al., 2014; Kolosov et al., 2016; Shchitova, Chikhichin, 2014].

Another group of reasons is the change in accounting systems used by Rosstat itself. Thus, in 2001, the registration of ethnic aspects of the natural movement of the population (the form AO3 — born and died by nationality) ceased to exist. In 2007, Rosstat abolished statistics describing the ethnic composition of migrants (the form P12 MN1 — arrived migrants by ethnicity, the form P12 MN1 — departed migrants by ethnicity). It is important to note that the arrival / departure coupons of migrants and the records of births and deaths still contain a graph of ethnicity and are filled in many municipalities, but Rosstat does not process this data.

Thus, modern research of demographic and migration processes requires a cautious approach to the choice of sources of information. This fact has particular importance for an objective analysis of the situation in multi-ethnic areas, where the nature of socio-demographic development directly affects the formation of conflict potential.

Keywords: North Caucasus, ethno- demographic gradients, “open” geoinformation platform QGIS, nature of socio-demographic development.

THEORETICAL FOUNDATIONS AND TECHNOLOGY OF MULTISCALE SOIL-LANDSCAPE GIS MAPPING

Aleksandra Nikiforova¹, Maria Fleis², Nina Belyonova³

¹ PhD of Biological Sciences, Associate Scientist, Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University;

² PhD of Technical Sciences, Senior Researcher, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences (RAS);

³ PhD of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences (RAS); ^{1,2,3} Moscow, Russia.

¹ nikifsoil@gmail.com; ² andres.roiqas@ut.ee; ³ nk.belenova@gmail.com



Aleksandra Nikiforova



Maria Fleis



Nina Belyonova

Abstrakt

Solving the problems of soil and landscape mapping is still an important and urgent task of soil science and landscape science. These problems primarily include the lack of multiscale maps, as well as, the inconsistency and low information content of traditional (legacy) and digital maps. The main reasons for this situation are the priority of practical goals over scientific ones, misunderstanding of the relationship between mapping and classification, ignoring or misusing the systems approach and contemporary classification theories, as well as focusing on the use of new technical achievements and underestimating the theoretical justification.

An innovative method for solving problems of soil and landscape mapping is proposed. On the basis of the systems approach, Dokuchaev's definition of soils and the achievements of landscape science, the authors develop the system concept of natural soils and landscapes, including the definition of natural soils as systems and, at the same time, as derived elements of systems of a higher hierarchical level - natural landscapes. Being derived landscape elements, natural soils are formed as a result of the interaction of the interdependent basic landscape elements - rocks, air, natural waters, living and dead organisms. On the basis of this concept and contemporary theories of classification, the Hierarchical Soil-Landscape Classification System (SLCS) is being developed, on the basis of which, in turn, legends of multiscale soil and landscape maps (MSLMs) are created.

In the process of classification, the successive division of natural landscapes into classes is accompanied by a simultaneous successive division of soils, which are derived elements of these landscapes. The selection and ranking of differentiating criteria are carried out in accordance with the developed objective rules. At each of the first three levels of classification, a differentiating criterion is one of the essential properties of natural landscapes as integral formations (namely, the type of vertical

structure of landscapes, stability/instability of vertical structure of landscapes, and the presence/absence of associated soils), and at each subsequent level - one of the essential properties of one of the basic landscape elements, which determines the essential properties of soils.

MSLMs are a system of interconnected and consistent highly informative maps of all scale ranges, having a single classification basis, reflecting the relationship between soils, landscapes and the basic landscape elements, integrating spatial data on soils and landscapes and aimed at solving both scientific and practical problems of soil and landscape mapping. These are maps not only of soil and landscape classes, but also maps of essential properties of landscapes as integral formations, soils and basic landscape elements. Among them, for example, are maps of types of megarelief, zonal types of vegetation (in response to macroclimate), granulometric texture of loose rocks, the chemical composition of groundwater and salinization of rocks.

For each scale range, based on an expert analysis of all available spatial data on soils and landscapes, an integral polygon data layer is created in the GIS environment, from which the MSLMs are generated. In this case, raster images of paper maps are not vectorized, but only scanned. For each of these layers, a geographic basis and a base coordinate system are selected. When moving from small-scale layers to large-scale layers, the level of detail of the thematic content of the maps generated from them changes abruptly.

The SLCS is being created within the framework of a multi-user bilingual (Russian-English) hierarchical information system (<https://slcs-2021.ru/>), within which information on sustainable management, protection and assessment of soils and landscapes can be added to each of classes, as well as various drawings, photos, videos, tables, texts, etc.

Keywords: natural soils, landscapes, soil-landscape classification, spatial data, hierarchical information system.

GIS SUPPORT FOR THE ASSESSMENT OF FOREST DIVERSITY CASE STUDY: MOSCOW REGION

Tatiana Chernenkova¹, Ivan Kotlov², Nadezhda Belyaeva³, Olga Morozova⁴
Elena Suslova⁵

^{1,4} Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Biogeography Laboratory, Institute of Geography; ² Geoinformatics/ GIS specialist, Researcher, Severtsov Institute of Ecology and Evolution; ³ Ph.D. of Biological Sciences, Researcher, Biogeography Laboratory, Institute of Geography; ^{1,2,3,4} Russian Academy of Sciences (RAS) Moscow, Russia; ⁵ Ph.D. of Geographical Sciences, Docent, Department of Biogeography, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

¹ chernenkova50@mail.ru; ² ikotlov@gmail.com; ³ belyaeva@igras.ru; ⁴ olga.morozova@igras.ru; ⁵ lena_susl@mail.ru

ПОДДЕРЖКА ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛЕСНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИМЕР: МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Татьяна Черненкова, Иван Котлов, Надежда Беляева, Ольга Морозова, Елена Сулова



Tatiana Chernenkova

Ivan Kotlov

Nadezhda Belyaeva

Olga Morozova

Elena Suslova

Abstract

The study of spatio-temporal dynamics of the landscape cover is impossible without the use of cartographic materials. The development of a large-scale digital map of forests at the regional level based on GIS technologies is necessary to assess the quality of the environment and preserve valuable natural objects, taking into account habitat conditions and land use types.

This study demonstrates the results of modeling the coenotic diversity of forests on the example of the Moscow region. The use of quantitative methods for analyzing field and remote information made it possible to reflect the current state and, to a certain extent, the reasons for the heterogeneity of the forest cover with the best detail to date.

To assess the spatial structure of communities, remote data (Sentinel-2, PALSAR radar images), digital elevation models (DEM SRTM) in combination with field survey data were used. To compensate for the scarce and uneven distribution of field data, the training sample alignment³ approach was used with the selection of the optimal modeling algorithm ("random forest").

Cartographic models of the modern coenotic diversity of the forest cover of the Moscow region for thematic units in the formation rank (11 classes) and a group of associations (31 classes), accompanied by a detailed legend, have been developed. Statistical methods and digital format of cartographic materials determine the adaptability of the approach and the necessary updating of materials.

The proposed mapping methodology can serve as the basis for monitoring the biodiversity of forests in the Moscow region and urban forests in Moscow. The addition of field survey data will certainly increase the overall proportion of correctly identified community types and the overall accuracy of the cartographic model. At the same time, it should be considered that any model will always be conditional, reflecting to a different extent the fundamental properties of the vegetation cover - its continuity and discreteness.

Keywords: Gis, landscape, mapping methodology, “random forest”, monitoring the biodiversity.

Абстракт

Изучение пространственно-временной динамики ландшафтного покрова невозможно без использования картографических материалов. Разработка крупномасштабной цифровой карты лесов регионального уровня на основе ГИС-технологий необходима для оценки качества окружающей среды и сохранения ценных природных объектов с учетом условий местообитания и видов землепользования.

В данном исследовании демонстрируются результаты моделирования ценотического разнообразия лесов на примере Московской области. Использование количественных методов анализа полевой и дистанционной информации позволило с наилучшей на сегодняшний день детальностью отразить современное состояние и в определенной степени причины неоднородности лесного покрова.

Для оценки пространственной структуры сообществ использовались дистанционные данные (Sentinel-2, радиолокационные снимки PALSAR), цифровые модели рельефа (DEM SRTM) в сочетании с данными полевых исследований. Для компенсации скудности и неравномерности распределения полевых данных был использован подход выравнивания обучающей выборки с подбором оптимального алгоритма моделирования («случайный лес»).

Разработаны картографические модели современного ценотического разнообразия лесного покрова Московской области для тематических единиц в ранге формации (11 классов) и группы ассоциаций (31 класс), сопровождаемые подробной легендой. Статистические методы и цифровой формат картографических материалов определяют технологичность подхода и необходимость актуализации материалов.

Предлагаемая методика картирования может служить основой для мониторинга биоразнообразия лесов Московской области и городских лесов Москвы. Добавление данных полевых исследований, несомненно, повысит общую долю правильно определенных типов сообществ и общую точность картографической модели. В то же время следует учитывать, что любая модель всегда будет условной, в разной степени, отражающей основные свойства растительного покрова - его сплошность (или непрерывность) и дискретность.

Ключевые слова: Гис, ландшафт, методика картирования, «случайный лес», мониторинг биоразнообразия.

LONG-TERM REMOTE SENSING DATA APPLICATION IN HIGH-LATITUDE VEGETATION AND LAND-COVER MONITORING IN HUMAN ACTIVITY HOTSPOTS

Ekaterina Sklyar¹, Elena Golubeva², W. Gareth Rees³

¹ Dr., Institute Associate, Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, Cambridge, UK;

² Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Rational Nature Management, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Academician RANS, Academician of the National Academy of Tourism, Moscow, Russia; ³ Associate Professor, Dr., Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, Cambridge, UK.

¹ es377@cantab.net; ² egolubeva@gmail.com; ³ WGR2@cam.ac.uk



Ekaterina Sklyar



Elena Golubeva



W. Gareth Rees

Abstract

High-latitude vegetation located above 60 degrees North, mostly boreal forest and tundra, is a crucial regulator of global environmental processes. It influences climate fluctuations, carbon sequestration, heat and radiation balance, hydrological cycle, etc. At the same time, established human activities in these regions have a significant impact on the state of local vegetation and its dynamics. Furthermore, severe climatic conditions make northern vegetation highly sensitive to both natural and human disturbances because self-restoration in these specific bio-geographical conditions is slow and limited. In this context, the dynamics of boreal vegetation and the forest-tundra interface constitute the most representative index of climatic changes in high-latitude areas.

High-latitude forests and tundra are remote, vast and hard-to-reach. This makes remote sensing a powerful and effective method for studying land cover and vegetation at landscape and regional scales. Here we apply the remote sensing approach to assess indicators of ecosystem conditions and related bio-production processes by looking at the dynamics of individual vegetation species, plant groups and their structural and functional community organisations. While remote sensing has been an established technique for studying hard-to-reach areas, there is a lack of uniformity in studying human impact on high-latitude vegetation, a shortage of its mapping over large territories and a lack of understanding of relationships between human activities and environmental response.

Over the past 30 years of researching the ecosystems of the north by applying remote sensing and field studies, we have collected vast interdisciplinary experience and developed a systematic approach to monitoring northern vegetation and land cover changes under human impact. Our area of expertise covers around 400,000 square km and stretches across northern Fennoscandia, above the Arctic circle, both north and south of the treeline. It reaches from Finnmark in Norway, through Norrbotten in Sweden, Lapland in Finland, up to the Murmansk region in Russia. This area is known as a relatively densely populated and highly developed industrial region at high-latitudes. In terms of significant human impact on vegetation it is characterised by copper-nickel air pollution, reindeer grazing, forest logging, fires and infrastructure development.

We have been processing numerous Landsat images from open and accessible archives and an extensive collection of field data computing large-scale land cover maps between 1980 and today for the purpose of monitoring impact of human activity at select hotspots in northern Fennoscandia. Strong correlations between the scales of impact corresponding changes in vegetation were clearly detected for all impact types and monitored over the years.

Keywords: Remote sensing, high latitude, vegetation, land cover, monitoring, human impact, Fennoscandia

RECREATIONAL ROUTES PLANING AUTOMATISATION USING ULTRA HIGH RESOLUTION DATA

Vladimir Dekhnich¹, Natalia Kalutskova², Elina Lozbeneva³

¹ PhD, Geography, Senior Tutor, Lomonosov Moscow State University, Kazakhstan Branch, Nur Sultan, Kazakhstan;

² PhD, Geography, Docent, Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia;

³ PhD Student "Geoecology", Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia.

¹ vodo.ast@gmail.com; ² nat_nnk@mail.ru; ³ elina7-sheremet@mail.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ МАРШРУТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Владимир Дехнич¹, Наталия Калущкова², Элина Лозбенева³

¹ PhD, География, Старший преподаватель Кафедры экологии и природопользования Казахстанского филиала

МГУ им. М.В. Ломоносова, Нур-Султан, Казахстан; ² PhD, География, Доцент, Московский государственный

университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия; ³ аспирант "Геоэкология", Московский

государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия.



Vladimir Dekhnich



Natalia Kalutskova



Elina Lozbeneva

Abstract

This paper describes a method for the automated construction of recreational routes using ultra-high resolution remote sensing data and GIS analysis methods that can take into account differences in the importance of territory suitability criteria.

The described method was tested at the territory of the Belogradchik rocks, located in northwestern Bulgaria. The studied area is currently on the waiting list for obtaining the status of a UNESCO geopark [1]. One of the functions of the geopark is the development of educational and ecological tourism, therefore, the development of routes network that will cover the maximum number of significant geological objects (geotopes) and aesthetically attractive landscapes is relevant.

Initial data: Orthophotomap and digital terrain models of the Belogradchik Rocks, based on UAV aerial imagery (resolution less than 1 m.); landscape map; open geoportals (OpenStreetMap, Wikimappia) data on about the existing road network and anthropogenic objects; catalog of geotopes; scheme of existing recreational routes.

The route between the city of Belogradchik and the geotope "Lepenitsa Cave" was created automatically to test method. Created route is an alternative to the existing recreational route "World of Rocks". Research algorithm included 4 steps: Evaluation of suitability criteria; scaling of criteria; building a map of cost distance; building the route with a minimum cost of movement.

The described method made it possible to build a route that distance is 3.9 km, which is 1.5 times less than the existing route "World of Rocks". The average aesthetic integral score of the route is 32.8, which is 9% higher than the average aesthetic score of the World of Rocks. There are 15% more geotopes near the developed route than in the visibility area of the "World of Rocks" route.

Keywords: recreational routes planning; ultra high resolution data; Belogradchik Rocks.

Абстракт

В данной работе описан метод автоматизированного построения рекреационных маршрутов с использованием данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения и методов ГИС-анализа, способный учесть различия в значимости критериев пригодности территории. Описанный метод апробирован на примере территории Белоградчишских скал, расположенной на северо-западе Болгарии. Исследованная территория в настоящее время находится в листе ожидания получения статуса геопарка ЮНЕСКО. Одна из функций геопарка – развитие познавательного и экологического туризма, поэтому разработка сети маршрутов, которые будут охватывать максимальное количество значимых геологических объектов (геотопов) и привлекательных в эстетическом отношении пейзажей, является актуальным.

В качестве исходных данных использовались: Ортофотоплан и цифровые модели местности Белоградчишских скал, построенные по данным аэрофотосъемки с применением БПЛА (разрешение менее 1 м.); карта ландшафтов; данные открытых геопорталов OpenStreetMap, Wikimapia о существующей дорожной сети и антропогенных объектах; каталог геотопов; карта-схема существующих рекреационных маршрутов. Для апробации метода в автоматизированном режиме был построен маршрут, который соединяет г.Белоградчик с геотопом «Пещера Лепеница», альтернативный существующему рекреационному маршруту «Мир Скал».

Исследование состояло из 4 этапов: Оценка критериев пригодности; нормирование критериев; построение карты стоимости перемещения; автоматизированное построение маршрута с минимальной стоимостью перемещения.

Описанный метод позволил в автоматизированном режиме построить маршрут длиной 3,9 км, что в 1,5 раза меньше существующего маршрута «Мир скал». Средний балл эстетической привлекательности маршрута составил 32,8, что на 9% больше, средней эстетической привлекательности «Мира скал». Вблизи разработанного маршрута маршрута находится на 15% больше геотопов, чем в зоне видимости маршрута «Мир скал».

Ключевые слова: планирование рекреационных маршрутов; данные сверхвысокого разрешения; Белоградчишские скалы.

CALCULATION OF CHANGES IN ATMOSPHERIC CIRCULATION AS PART OF GEOECOLOGICAL MODELING USING THE EXAMPLE OF THE YENISEY REGION OF SIBERIA FOR 2015-2020

Sergey Kozlov¹, Aleksey Medvedkov²

¹Master, Diploma specialist, M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia;

² Associate Professor, PhD of Geographical Sciences, Department of Physical Geography of the World and Geoecology, Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia

¹ kozlov_sm@bk.ru; ² a-medvedkov@bk.ru

РАСЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНА ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ ЗА 2015-2020 ГОДЫ

Сергей Козлов¹, Алексей Медведков²

¹Магистрант, Дипломированный специалист,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия

²Доцент, Кандидат географических наук, Кафедра Физической Географии Мира и Геоэкологии, Географический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия



Sergey Kozlov



Aleksey Medvedkov

Abstract

This report, based on the calculation of the backward air mass trajectories, interannual changes in the atmospheric circulation of the Yenisey region of Siberia for the winter (December-February) and summer (June-August) periods are examined. Three settlements were considered key points (Kellog settlement, 62.49° N, 86.28° E; Bor settlement, 61.59° N, 90.03° E, both located in the Turukhansk region; and the village of Sulomai, 61.61° N, 91.18° E of the Evenki district of Krasnoyarsk Krai), conventionally forming a sublatitudinal transect for 300 km. With regard to these settlements, it is important to note that these are places of compact residence of Kets, an indigenous small ethnic group of the Central Siberian taiga, and this research was carried out in the context of assessing the impact of atmospheric circulation

transformation processes on the environmental (including life-supporting) resources of the Siberian taiga. The calculation of the backward air mass trajectories, which revealed the trends in their transformation, makes it possible to dynamically determine the role of the most important sources of environmental hazard involved in the entry of pollutants (heavy metals, etc.) into the "feeding" natural landscape. The biological products of the conditionally indigenous landscapes of the Siberian taiga serve as a source of food for indigenous ethnic groups. This circumstance requires an assessment of the impact of the largest polluting industries in connection with ongoing climate changes and transformations of mesoscale circulation processes. The calculations performed precede ecological and geochemical studies of depositing media and allow for a more reasonable interpretation of their laboratory findings on sections of sphagnum mosses, bottom sediments, and other natural archives. This makes it possible to position the performed calculations as the most important component of geoecological modeling.

Changes in atmospheric circulation are revealed through the calculation of the backward trajectories of air masses. The data for the calculations was taken from the open-access database of Air Resources Laboratory NOAA. The backward trajectories were calculated using the HYSPLIT model according to Reanalysis data with a height of 50 m at the starting point. For each settlement, the trajectories were calculated daily for the winter (December-February) and summer periods (June-August). At the same time, 5-day trajectories were calculated for the winter period (the backward air mass movement was calculated with an interval of 1 hour, a total of 120 hours for each trajectory), as well as 3-day trajectories (72 hours) for the summer period. This is explained by the lesser connection of winter air masses with the underlying surface due to the presence of a stable snow cover and, consequently, a more distant transfer of atmospheric mass in one state. Thus, 10800 points were obtained for the winter period, and 6552 points for the summer period. Such an array of data made it possible to identify the main trends in changes in atmospheric circulation. For each period, the main directions of movement of air masses were mapped.

Keywords: atmospheric circulation, air mass movement trajectories, climate change, Siberian taiga, Yenisey river basin.

Acknowledgment. The study was funded by the Russian Science Foundation, grant No 21-77-00048, <https://rscf.ru/project/21-77-00048/>

Абстракт

На основе вычисления обратных траекторий движения воздушных масс рассмотрены межгодовые изменения в атмосферной циркуляции Приенисейской Сибири для зимнего и летнего периодов (декабрь – февраль и июнь – август). В качестве ключевых точек, взяты 3 поселения (пос. Келлог - 62.49° с.ш., 86.28° в.д. и пос. Бор - 61.59° с.ш., 90.03° в.д., расположенные в Туруханском районе, а также с. Суломай - 61.61° с.ш., 91.18° в.д. - в Эвенкийском районе Красноярского края), условно образующие на протяжении 300 км субширотную трансекту. В отношении указанных поселков важно отметить, что они являются местами компактного проживания кетов – коренного малочисленного этноса центрально-сибирской тайги, а данная работа выполнена в контексте оценки влияния процессов трансформации атмосферной циркуляции на экологические (в т.ч. жизнеобеспечивающие) ресурсы сибирской тайги. Произведенный расчет обратных траекторий движения воздушных масс, выявивший тенденции их изменения, позволяет в динамике судить о роли важнейших источников экологической опасности, участвующих в поступлении загрязняющих веществ (тяжелых металлов и др.) в «кормящий» природный ландшафт. Биологическая продукция условно-коренных ландшафтов сибирской тайги служит источником питания для коренных этносов. Данное обстоятельство требует оценки влияния крупнейших «грязных» производств в связи с происходящими климатическими изменениями и трансформациями мезомасштабных циркуляционных процессов. Произведенные расчеты предваряют эколого-геохимические исследования депонирующих сред и позволяют более обоснованно интерпретировать их результаты

при лабораторном изучении разрезов сфагновых мхов, донных отложений и др. природных архивов. Это делает возможным позиционировать выполненные расчеты как важнейшую составляющую геоэкологического моделирования.

Изменения атмосферной циркуляции получены по основе вычисления обратных траекторий движения воздушных масс. Данные для вычисления взяты в Лаборатории воздушных ресурсов (ARL) NOAA, которая предоставляет их в открытом доступе. Расчет обратных траекторий осуществлялся с помощью модели HYSPLIT по данным Reanalysis с высотой в начальной точке 50 м. Для каждого населенного пункта в исследуемом временном периоде траектории рассчитывались ежедневно для зимнего (декабрь – февраль) и летнего периодов (июнь – август). При этом, для зимнего периода рассчитывались 5-суточные траектории (вычислялось «обратное» движение воздушной массы с интервалом в 1 час – всего 120 часов для каждой траектории), а для летнего – 3-суточные траектории (72 часа). Это обусловлено меньшей связью зимних воздушных масс с подстилающей поверхностью в связи с наличием устойчивого снежного покрова – и, следовательно, с более дальним переносом атмосферной массы в одном состоянии. Таким образом, для каждого зимнего периода получено 10800 точек, а для летнего – 6552 точки. Такой массив данных позволил выявить основные тенденции изменения атмосферной циркуляции. Для каждого периода построены картосхемы, показывающие основные направления движения воздушных масс.

Ключевые слова: атмосферная циркуляция, траектории движения воздушных масс, изменения климата, сибирская тайга, бассейн р. Енисей.

Благодарности. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 21-77-00048, <https://rscf.ru/project/21-77-00048/>.

METHODOLOGY FOR TEACHING THE COURSE "GEOGRAPHY" USING GIS TECHNOLOGIES IN A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Ashot Khoetsyan¹, Tigran Babayan²

¹Doctor of Geography Sciences, Professor, Armenian State Pedagogical University;

²Applicant for Candidate of Pedagogical Sciences, Cartographer researcher, Armenian State Pedagogical University; ^{1,2}Yerevan, Armenia

² tigranmap@yahoo.com

МЕТОДИКА О ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ГЕОГРАФИЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Ашот Хоецян¹, Тигран Бабаян²

¹Доктор географических наук, профессор, Армянский государственный педагогический университет;

²Соискатель кандидата педагогических наук, картограф-научный сотрудник, Армянский Государственный Педагогический Университет; ^{1,2}Ереван, Армения



Ashot Khoetsyan



Tigran Babayan

Abstract

The use of geographic information systems (GIS) in order to identify factors for improving the professional skills of future teachers-geographers at the Department of Geography and teaching methods of ASPU, pedagogical experiments were carried out. The purpose of the experiments was to test the methodology for using GIS as a pedagogical technological component in teaching the discipline "Geography", improving the professional skills of students.

The first stage of the experiments was the development of a methodology for the technological component and its experimental verification. The methodology was based on the traditional ways of organizing university education: lectures, laboratory or practical classes, seminars. The topics were covered in a series of seminars. With their help, students get acquainted with the structure and practical significance of GIS, which is the basis for sufficient assimilation of the theoretical material presented in the lectures following the seminars. Practical work carried out in parallel with the study of theoretical material,

in addition to purely programmatic training, is aimed at developing students' ability to receive and evaluate information, to differentiate the reliability of sources.

At the second, modeling stage of the experiment, students gradually acquire certain skills in working with the QGIS program. Using the developed experimental methodology, teaching computer programs is based on practical work in accordance with the current university programs in geography. This approach allows students to reinforce their theoretical knowledge with the ability to apply it in practice.

At the third stage of the experiment, an attempt was made to model the technological components of the use of GIS in teaching geography in a general education school using examples of the practical application of spatial information. The article presents examples of coverage of school educational material using GIS and practical work.

Keywords: methodology for using GIS as a pedagogical technological component, teacher-geographer, QGIS, school educational material using GIS.

Абстракт

Использование геоинформационных систем (ГИС) с целью выявления факторов повышения профессионального мастерства будущих педагогов-географов на кафедре географии и методики его обучения АГПУ были проведены педагогические эксперименты. Цель экспериментов заключалась в апробации методики применения ГИС как педагогического технологического компонента в преподавании дисциплины «География», повышении профессиональных умений и навыков у студентов.

Первым этапом экспериментов стала разработка методики технологической составляющей и ее экспериментальная проверка. Методика строилась на традиционных способах организации университетского образования: лекция, лабораторные или практические занятия, семинары. Темы были затронуты в серии семинаров. С их помощью студенты знакомятся со структурой и практической значимостью ГИС, что является основой для достаточного усвоения теоретического материала, изложенного в лекциях, следующих за семинарами. Практическая работа, проводимая параллельно с изучением теоретического материала, помимо чисто программного обучения, направлена на развитие у учащихся умения получать и оценивать информацию, дифференцировать достоверность источников.

На втором, моделирующем этапе эксперимента студенты постепенно приобретают определенные навыки работы с программой QGIS. С использованием разработанной экспериментальной методики обучения компьютерной программ построены на практических работах в соответствии с действующими вузовскими программами по географии. Такой подход позволяет студентам подкрепить полученные теоретические знания умением применять их на практике.

На третьем этапе эксперимента была предпринята попытка смоделировать технологические составляющие применения ГИС в обучении географии в общеобразовательной школе на примерах практического применения пространственной информации. В статье представлены примеры освещения школьного учебного материала с использованием ГИС и практическая работы.

Ключевые слова: методика использования ГИС как педагогической технологической составляющей, учитель-географ, QGIS, школьный учебный материал с использованием ГИС.

THE EXPERIENCE AND PROSPECTS OF LANDSCAPE MAPPING OF DVORICHANSKYI NATIONAL NATURE PARK (KHARKIV REGION, UKRAINE)

Igor Chervanyov¹, Olena Sinna², Nataliia Popovych³, Oksana Zaliubovska⁴
Alina Ovcharenko⁵

¹Professor, PhD; ^{2,3,4}Associate Professor; PhD; ⁵PhD student;
^{1,2,3,4,5}V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

¹ chervanyov@ukr.net, ² o.sinna@karazin.ua, ³ n.popovych@physgeo.com, ⁴ bodnia@ukr.net, ⁵ alina_06ov@ukr.net



Igor Chervanyov



Olena Sinna



Nataliia Popovych



Oksana Zaliubovska



Alina Ovcharenko

Abstract

Protected areas are traditionally characterized by a high degree of landscape and biological diversity. They are created to protect rare species and unique landscapes. Dvorichanskyi National Nature Park was established in the east of the Kharkiv region (Ukraine) in 2009 to preserve unique natural complexes formed on the chalk exposures on the right bank of the Oskil River. This national park is defined as a key element of the Oskil Natural Corridor, which is the part of the European Ecological Network. Landscape research was an important area of the work of scientists both at the stage of creating the national nature

park and while ensuring its further effective functioning. Cartographic method has traditionally been one of the main methods of landscape studies. It has received its innovative development in recent decades through the introduction of geographic information tools and remote sensing data.

Mapping of the future park area on a systematic basis started during the period of substantiation of the idea of creating the park. It was performed by the experts of the Department of Physical Geography and Cartography of V. N. Karazin Kharkiv National University in close cooperation with the initiators of the project who were representatives of the Department of Zoology and Animal Ecology of the same university. For the project of creating the national park, a landscape map of the Dvorichanskyi district (scale 1: 250 000), which represented general landscape conditions of the park and the surrounding area, was provided.

After the creation of Dvorychanskyi National Park, the author's team of the project and other scientists of Karazin University continued the systematic work on the study of the park in cooperation with its administration and staff. At the Department of Physical Geography and Cartography a permanent direction of scientific work on cartographic and geoinformation support for the creation and operation of protected areas was formed. In the context of landscape research in 2012–2014 field surveys and more detailed mapping at the level of landscape tracts (the scale of 1:50 000) were carried out. Further related areas of research with the use of cartographic and geoinformation methods, which allowed to clarify the landscape map, were developed. These include digital terrain modeling based on cartographic data and remote sensing data; morphometric analysis, including the creation of derivative maps of the angles of inclination of the surface and the exposure of the slopes, horizontal and vertical relief dismemberment, etc.; mapping of plant groups; decoding chalk outputs on the day surface based on Earth remote sensing data, etc. In part, these studies were performed within the research work and grants of the Department and some of its staff. Students of the Department are actively involved in the research of the park by conducting field training and internships, in the process of preparing theses. The results of the research were used in the development of the Project of the organization of the park area, presented in the Chronicles of the nature of the park and other papers. The experience of the scientific work with Dvorichanskyi National Nature Park has become the basis for the development of cooperation with other parks in the Kharkiv region. Thus, for the area of Slobozhanskyi National Nature Park, annual landscape surveys, performed during the field training of second-year students of the Department of Physical Geography and Cartography of Karazin University, have become traditional. These works are aimed at field research and field landscape mapping of the park at the level of landscape facies in order to further organize effective landscape monitoring. Landscape research of national nature parks is conducted with the widespread introduction of mobile and desktop geographic information systems, devices for high precision positioning, Earth remote sensing data.

In 2021, a project to expand the territory of Dvorychanskyi National Nature Park was agreed with the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Dvorychanskyi Park is still the smallest national nature park in Ukraine, its area is 3131 hectares. To develop this project, over the past few years, research has been conducted on the areas surrounding the park. As a result, valuable areas for nature protection have been identified. Among the prospects of landscape studies there was the need for surveying and mapping new areas of the park.

However, at the moment, it is impossible to continue research in the Dvorichanskyi National Nature Park and the surrounding area, because since the end of February 2022 it has been occupied by the Russian army. Only after the liberation of this area we can talk about the resumption of scientific and environmental work. First of all, the work will include an assessment of the negative consequences and losses for the natural components and complexes of the national park as a result of hostilities in Ukraine in 2022.

Keywords: landscape mapping, landscape research, protected areas, national nature park.

GEORGIAN CARTOGRAPHY IN THE PAST, PRESENT AND FUTURE PROFESSOR NIKO BERUCHASHVILI'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF GEORGIAN CARTOGRAPHY

Tengiz Gordeziani

Associate Professor, Dr. Geography, Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia
tengiz.gordeziani@tsu.ge

ქართული კარტოგრაფია წარსულში, აწმყოსა და მომავალში. პროფესორ ნიკო ბერუჩაშვილის წვლილი ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში

თენგიზ გორდეზიანი

ასოცირებული პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, გეომორფოლოგიისა და კარტოგრაფიის კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Tengiz Gordeziani

Abstract

At the forefront of cartography in Georgia is the prominent Georgian geographer, cartographer and historian Vakhushti Bagrationi, who created three major cartographic works in the form of atlases in the 18th century. Georgian academic cartography dates back to the first quarter of the 20th century, when one of the founders of Tbilisi University, Professor Andria Benashvili, established the Department of Astronomy and Topography at the University in 1918. He also created the first Georgian textbook in topography. Later, this activity was continued with dignity by his student, the famous Georgian cartographer Associate Professor Sergi Tskhakaia, who established a scientific cartographic school in Georgia. Sergi Tskhakaia together with Alexander Javakhishvili is considered to be the author, co-author and editor of the first large-scale topographic maps in Georgian. He led the topo-geodetic surveys in the Caucasus, one of the most important results of which was the compilation and testing of 1: 200 000 scale military topographic maps in 1937. Sergi Tskhakaia owns the publication of the first Georgian textbook of cartography, which is currently used successfully at Tbilisi University. At a later stage, the development of Georgian cartography is connected with the name of the eminent theoretical cartographer, Professor Alexander Aslanikashvili. He

laid the foundation for the theory of cartography and defined its place in the system of classification of sciences. The first developed the semiotic aspects of the map language and created the original concept of metacartography, which gained great recognition worldwide. His monograph, Metacartography, published in Russian in 1974, translated into Japanese in 1999 and published by Japanese cartographers. The famous geographer and cartographer Professor Niko Beruchashvili made a significant contribution to the development of Georgian cartography, who breathed new life into Georgian cartography. He has introduced key new directions in cartography such as: dynamic cartography, landscape cartography, environmental mapping, cartographic monitoring and geoinformatics cartography. Niko Beruchashvili is the initiator and head of the introduction of geoinformation systems and video computer cartography in Georgia. These directions retain their relevance in Georgian cartography today. Also developing: Atlas Cartography, Synthetic Cartography and Theoretical Cartography.

Keywords: Georgian Cartography, Alexander Aslanikashvili, Niko Beruchashvili, Dynamic Cartography, Metacartography.

აბსტრაქტი

საქართველოში კარტოგრაფიის სათავეებთან დგას გამოჩენილი ქართველი გეოგრაფი, კარტოგრაფი და ისტორიკოსი ვახუშტი ბაგრატიონი, რომელმაც მე-18 საუკუნეში სამი კაპიტალური კარტოგრაფიული ნაწარმოები შექმნა, ატლასების სახით.

ქართული აკადემიური კარტოგრაფია, დროში, თავისი არსებობის ათვლას მე-20 საუკუნის პირველი მეოთხედიდან იწყებს, როდესაც თბილისის უნივერსიტეტის ერთ-ერთმა დამაარსებელმა, პროფესორმა ანდრია ბენაშვილმა 1918 წელს უნივერსიტეტში შექმნა ასტრონომიისა და ტოპოგრაფიის კათედრა. მანვე შექმნა პირველი ქართულენოვანი სახელმძღვანელო ტოპოგრაფიაში. შემდგომ ეს საქმიანობა ღირსეულად გააგრძელა მისმა მოსწავლემ, ცნობილმა ქართველმა კარტოგრაფმა დოცენტმა სერგი ცხაკაიამ, რომელმაც საქართველოში შექმნა სამეცნიერო კარტოგრაფიული სკოლა. სერგი ცხაკაია ალექსანდრე ჯავახიშვილთან ერთად ითვლება პირველი ქართულენოვანი მსხვილმასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკების ავტორად, თანაავტორად და რედაქტორად. იგი ხელმძღვანელობდა კავკასიაში ტოპო-გეოდეზიურ აგეგმვებს, რომლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შედეგი არის 1:200 000 მასშტაბის სამხედრო დანიშნულების ტოპოგრაფიული რუკების შედგენა და გამოცემა 1937 წელს. სერგი ცხაკაიას ეკუთვნის კარტოგრაფიის პირველი ქართულენოვანი სახელმძღვანელოს გამოცემა, რომელიც ამჟამადაც წარმატებით გამოიყენება თბილისის უნივერსიტეტში.

შემდგომ ეტაპზე ქართული კარტოგრაფიის განვითარება დაკავშირებულია გამოჩენილი თეორეტიკოსი კარტოგრაფის, პროფესორ ალექსანდრე ასლანიკაშვილის სახელთან. მან საფუძველი დაუდო კარტოგრაფიის თეორიას და განუსაზღვრა მას თავისი ადგილი მეცნიერებათა საკლასიფიკაციო სისტემაში. პირველმა დაამუშავა რუკის ენის სემიოტიკური ასპექტები და შექმნა მეტაკარტოგრაფიის ორიგინალური კონცეფცია, რომელმაც დიდი აღიარება მოიპოვა მსოფლიოს მასშტაბით. მისი მონოგრაფია, „მეტაკარტოგრაფია, რომელიც 1974 წელს გამოიცა რუსულ ენაზე, 1999 წელს იაპონურ ენაზე ითარგმნა და გამოიცა იაპონელი კარტოგრაფების მიერ. ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ცნობილმა გეოგრაფმა და კარტოგრაფმა პროფესორმა ნიკო ბერუჩაშვილმა, რომელმაც ახალი სული შთაბერა ქართულ კარტოგრაფიას. მან დანერგა ისეთი საკვანძო ახალი მიმართულებები კარტოგრაფიაში, როგორებიცაა: დინამიკური კარტოგრაფია, ლანდშაფტური კარტოგრაფია, გარემოს მდგომარეობათა კარტოგრაფირება, კარტოგრაფიული მონიტორინგი და გეოინფორმაციული კარტოგრაფია. სწორედ ნიკო ბერუჩაშვილია საქართველოში გეოინფორმაციული სისტემებისა და ვიდეომპიუტერული კარტოგრაფიის დანერგვის ინიციატორი და ხელმძღვანელი. ეს მიმართულებები დღეს ინარჩუნებენ ქართულ კარტოგრაფიაში თავის აქტუალობას. ვითარდება ასევე: ატლასური კარტოგრაფია, სინთეზური კარტოგრაფია და თეორიული კარტოგრაფია.

საკვანძო სიტყვები: ქართული კარტოგრაფია, ალექსანდრე ასლანიკაშვილი, ნიკო ბერუჩაშვილი, დინამიკური კარტოგრაფია, მეტაკარტოგრაფია.

IVANE JAVAKHISHVILI'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF GEORGIAN CARTOGRAPHY

Dali Nikolaishvili¹, Davit Sartania², Avtandil Ujmajuridze³
Gia Chkhikvishvili⁴

¹Professor, Dr. Geography, Head of the Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Vice president of Geographical Society of Georgia; ²Doctor of History, Deputy Director of the TSU Museum, Chief Editor of the Almanac "Javakhiani"; ³Historian, Editor of "Javakhian" almanac; ⁴Doctor of history, deputy editor-in-chief of almanac "Javakhiani"; Tbilisi, Georgia

¹ dali.nikolaishvili@tsu.ge ; ² davit.sartania@tsu.ge

ივანე ჯავახიშვილის როლი ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში

დალი ნიკოლაიშვილი¹, დავით სართანია², ავთანდილ უჯმაჯურიძე³
გია ჩხიკვიშვილი⁴

¹პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, გეომორფოლოგიისა და კარტოგრაფიის კათედრის გამგე, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველოს გეოგრაფიული საზოგადოების ვიცე პრეზიდენტი; ²ისტორიის დოქტორი, თსუ მუზეუმის დირექტორის მოადგილე, აღმანახ „ჯავახიანის“ მთავარი რედაქტორი; ³ისტორიკოსი, აღმანახ „ჯავახიანის“ რედაქტორი; ⁴ ისტორიის დოქტორი, აღმანახ „ჯავახიანის“ მთავარი რედაქტორის მოადგილე; თბილისი, საქართველო



Dali Nikolaishvili



Davit Sartania



Avtandil Ujmajuridze



Gia Chkhikvishvili

Abstract

Vakhushti Bagrationi (1696-1757), a Georgian geographer, cartographer, and historian, made significant contributions to the improvement of Georgian geographic and cartographic literacy. Few other works survived to the present days provide such a comprehensive description of Georgia's contemporary and surrounding historical territories as his work "The Description of Kingdom of Georgia." He also compiled the atlases of contemporary Georgia, which are notable for their accuracy and completeness. The mapping technology and content used by him clearly demonstrate that the Georgians had extensive experience in mapping earlier. The subsequent political processes, however, completely altered the situation, and the Caucasus, including Georgia, was mostly planned and mapped by Russian, German, and French military topographers and surveyors in the nineteenth and early twentieth centuries. Despite the rich traditions of cartographic literacy, almost no Georgian-language maps were created in Georgia during this period, which lasted almost until the 1920s. Only small-scale Georgian maps of Georgia's entire territory or parts of it were compiled in the 1910s and 1920s.

The article describes Ivane Javakhishvili's contributions to Georgian cartography. The compilation and publication of the first two Georgian medium-sized maps ("Map of the Republic of Georgia" and "Historical Map of Georgia") in 1922 and 1923 is associated with his name. These maps cover Georgia's entire territory, with a great number of objects (approximately 8000 and 3000, respectively), including settlements, infrastructure, places of worship, fortifications, and so on. A study of socioeconomic and demographic issues, as well as the specifics of their spatial aspects, will be conducted based on the said maps. As a result, a series of thematic maps were compiled.

Keywords: Ivane Javakhishvili, Historical Map of Georgia, socioeconomic and demographic issues, thematic map.

აბსტრაქტი

საქართველოს გეოგრაფიული და კარტოგრაფიული ცოდნის განვითარებაში უდიდესი წვლილი მიუძღვის ქართველ გეოგრაფს, კარტოგრაფსა და ისტორიკოსს ვახუშტი ბაგრატიონს (1696-1757). დღემდე მოღწეულ ნაშრომთაგან არსად ისეთი სისრულით არაა აღწერილი საქართველოს თანამედროვე და მიმდებარე ისტორიული ტერიტორიები, როგორც მის მიერ შექმნილ თხზულებაში „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“. მანვე შექმნა იმდრო-ინ-დელი საქართველოს ატლასები, რომლებიც გამოირჩევიან სიზუსტითა და ყოვლის-მომცვე-ლობით. რუკების შესრულების ტექნოლოგია და შინაარსი იმის უტყუარი დასტურია, რომ მანამდე საქართველოში რუკათმქმნის საკმოდ დიდი გამოცდილება უნდა ჰქონოდათ. თუმცა შემდგომ განვითარებულმა პოლიტიკურმა პროცესებმა სრულიად შეცვალა ვითარება. XIX საუკუნესა და XX საუკუნის დასაწყისში კავკასიისა და მათ შორის საქართველოს ტერიტორიის აგეგმვასა და რუკათმქმნას ახორციელებენ უმთავრესად რუსი, გერმანელი, ფრანგი სამხედრო ტოპოგრაფები და გეოდეზისტები. კარტოგრაფიული ცნობიერების მაღალი ტრადიციების მიუხედავად, ამ პერიოდში საქართველოში ფაქტობრივად აღარ იქმნებოდა ქართულენოვანი რუკები, რაც XX საუკუნის თითქმის 1920-იან წლებამდე გაგრძელდა. 1910-1920-იან წლებში იქმნება საქართველოს მთელი ტერიტორიის ან მისი ცალკეული ნაწილისათვის წვრილი მასშტაბის ქართულენოვანი რუკები.

სტატიაში წარმოჩენილია ის როლი, რომელიც ივანე ჯავახიშვილმა შეასრულა ქართული კარტოგრაფიის განვითარებაში. მის სახელს უკავშირდება საშუალო მასშტაბის პირველი ქართულენოვანი 2 რუკის შედგენა-გამოცემა 1922 და 1923 წლებში („საქართველოს რესპუბლიკის რუკა“ და „საქართველოს ისტორიული რუკა“). აღნიშნულ რუკებზე ასახულია საქართველოს მთელი ტერიტორია. მათზე დატანილია მრავალი ობიექტი (დაახლოებით 8000 და 3000 შესაბამისად): დასახლებული პუნქტები, ინფრასტრუქტურა, საკულტო და საფორტეფიკაციო ნაგებობები და სხვ. რუკების შინაარსის მიხედვით ჩატარდება სოციალურ-ეკონომიკური და დემოგრაფიული საკითხებისა და მათი ტერიტორიული განაწილების თავისებურებების კვლევა. ყოველივე ამის საფუძველზე შედგა თემატურ რუკათა სერია. თავისებურებების კვლევა. ყოველივე ამის საფუძველზე შედგა თემატურ რუკათა სერია.

საკვანძო სიტყვები: ივანე ჯავახიშვილი, საქართველოს ისტორიული რუკა, სოციალურ-ეკონომიკური და დემოგრაფიული საკითხები, თემატურ რუკათა სერია.

DAVITGAREDJA ACCORDING TO THE OLD PERIODIC AND CARTOGRAPHIC SOURCES (XIX AND EARLY XX CENTURIES)

Dali Nikolaishvili¹, Revaz Tolordava²

¹Professor, Dr. Geography, Head of the Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakishvili Tbilisi State University, Vice president of Geographical Society of Georgia, Tbilisi, Georgia;

²Doctor of Geography, Associate Professor, Faculty of Natural Sciences and Health, Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia

¹ dali.nikolaishvili@tsu.ge; ² rezo_06@mail.ru

დავითგარეჯა ძველი პერიოდიკისა და კარტოგრაფიული წყაროების მიხედვით. XIX საუკუნე და XX საუკუნის დასაწყისი

დალი ნიკოლაიშვილი¹, რევაზ თოლორდავა²

¹პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, გეომორფოლოგიისა და კარტოგრაფიის კათედრის გამგე, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველოს გეოგრაფიული საზოგადოების ვიცე პრეზიდენტი, თბილისი, საქართველო;

²გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი, სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Dali Nikolaishvili



Revaz Tolordava

Abstract

There are many works dedicated to Davitgaredja describing a wide range of issues: the Davitgaredja Monastic Complex and the lives and work of its monks, as well as very important and interesting information about the restoration and construction works, archaeological finds, cultural heritage, toponyms and so on. The goal of the study was to give the information about the Davitgaredja Monastic Complex found in old periodicals and cartographic sources as unequivocal proof that the Complex belongs to Georgia. Interestingly, these ancient sources not only prove that Davitgaredja belonged to Georgia at the

time of their publication, but they also describe and confirm this for earlier periods. All the research and restoration works at Davitgaredja have always been carried out by Georgia. Numerous documents, scientific studies and newspaper publications attest to this, and the information about it can also be found in old periodicals.

They demonstrate that the restoration works at Davitgaredja Monastic Complex have always been led by Georgian clergy or laymen. An examination of the ancient cartographic sources (so-called Versts, Soviet topographic maps, etc.) reveals that the entire Davitgaredja Complex and the surrounding Karaiaz valley are a part of Georgia.

Keywords: Davitgaredja, monastery complex, old cartographic sources.

აბსტრაქტი

დავითგარეჯის შესახებ არაერთი ნაშრომია შექმნილი, სადაც მოცემულია სრულიად განსხვავებული თემატიკის საკითხები: დავითგარეჯის სამონასტრო კომპლექსისა და აქ მოღვაწე მეუდაბნოეთა და ბერმონაზონთა ცხოვრება-მოღვაწეობის აღწერილობა, აგრეთვე მეტად მნიშვნელოვანი და საინტერესო ცნობები აღდგენითი-საკონსტრუქციო სამუშაოების, არქეოლოგიური მონაპოვრის, კულტურული მემკვიდრეობის, ტოპონიმების და სხვათა შესახებ. კვლევის მიზნად დავისახეთ წარმოგვეჩინა დავითგარეჯის სამონასტრო კომპლექსის შესახებ ძველ პერიოდულ გამოცემებსა და კარტოგრაფიულ წყაროებში არსებული ცნობები როგორც უტყუარი დასტური აღნიშნული კომპლექსის საქართველოსადმი მიკუთვნებულობაზე. საინტერესოა ისიც, რომ ეს ძველი წყაროები მეტყველებენ არა მარტო გამოცემის პერიოდში დავითგარეჯის საქართველოსადმი მიკუთვნებულობის თაობაზე, არამედ ანალოგიურს აღწერენ და ადასტურებენ ადრინდელ პერიოდებისათვისაც. დავითგარეჯში სამეცნიერო კვლევა და რესტავრაციული სამუშაოები ყოველთვის ტარდებოდა საქართველოს მხრიდან. ამაზე უამრავი დოკუმენტი, სამეცნიერო კვლევა თუ საგაზეთო პუბლიკაცია მეტყველებს. ძველ პერიოდიკაშიცაა ამის შესახებ ცნობები. მათგან ირკვევა, რომ დავითგარეჯის სამონასტრო კომპლექსში ჩატარებული აღდგენით-სარესტავრაციო სამუშაოებს ყოველთვის ქართველი სასულიერო თუ საერო პირები ედგნენ სათავეში. ძველი კარტოგრაფიული წყაროების (ე.წ. ვერსტოვკები, საბჭოთა ტოპოგრაფიული რუკები და სხვ.) ანალიზმა დაგვანახა, რომ თითქმის ყველა მათგანზე დავითგარეჯის მთელი კომპლექსი და მიმდებარე ყარაიაზის ველი საქართველოს ფარგლებშია მოქცეული.

საკვანძო სიტყვები: დავითგარეჯა, სამონასტრო კომპლექსი, ძველი კარტოგრაფიული წყაროები.

GEORGIA AGRICULTURAL GEOGRAPHIC INFORMATION ATLAS PROJECT

Tengiz Gordeziani¹, Manana Sharashenidze²

¹Doctor of Geography, Associate Professor at Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography;

²Doctor Geography, Laboratory assistant at Educational-Scientific Geographical Laboratory, Department of Geography; ^{1,2} Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia.

tengiz.gordeziani@tsu.ge; manana.sharashenidze@yahoo.com

საქართველოს სოფლის მეურნეობის გეონფორმაციული ატლასის პროექტი

თენგიზ გორდეზიანი¹, მანანა შარაშენიძე²

¹გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, გეომორფოლოგიისა და კარტოგრაფიის კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი; ²გეოგრაფიის დოქტორი, ლაბორანტი, გეოგრაფიის სასწავლო/სამეცნიერო ლაბორატორია, გეოგრაფიის დეპარტამენტი; ^{1,2} ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Tengiz Gordeziani



Manana Sharashenidze

Abstrakt

Georgia is considered an agrarian country after the collapse of the Soviet Union. Therefore, in our country, great attention is paid to the development of such fields of agriculture as: viticulture, citrus, fruit growing, animal husbandry, etc. Sh. Currently, a number of quite successful companies with international scales operate in Georgia within these areas. One of the important preconditions for the development of agriculture in Georgia is the existence of a constantly updated geo-information system in this field and its corresponding electronic atlas, which currently does not exist in Georgia.

We have developed the project of the Atlas of Agriculture of Georgia, which envisages the following works: 1) collection and systematization of information; 2) drawing up an atlas model; 3) Development of a system of conditional signs for general geographical maps to be placed in the atlas; 4) Compilation of thematic (component) maps; 5) Compiling maps of own agricultural content; 6) Search and processing of photos and aerial materials; 7) Create a search engine for Atlas.

The Geoinformation System and the relevant Geoinformation Atlas, in unity, will serve the relevant agencies and private structures (sector) in the planning and management of the sector.

Keywords: Agriculture of Georgia, maps, Geoinformation Atlas

აბსტრაქტი

საქართველოს, საბჭოთა კავშიურის დაშლის შემდეგ აგრარული პროფილის ქვეყნად განიხილება. ამიტომ, ჩვენს ქვეყანაში დიდი ყურადღება ექცევა სოფლის მეურნეობის ისეთი დარგების განვითარებას, როგორებიცაა: მევენახეობა, მეციტრუსეობა, მეხილეობა, მეცხოველეობა და ა. შ. ამჟამად საქართველოში ამ მიმართულებების ფარგლებში ფუნქციონირებენ რიგი, საკმაოდ წარმატებული, საერთაშორისო მასშტაბების მქონე კომპანიები.

საქართველოში სოფლის მეურნეობის განვითარების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წინაპირობას წარმოადგენს ამ დარგში შესრულებული, მუდმივ რეჟიმში განახლებადი გეოინფორმაციული სისტემისა და მისი შესაბამისი ელექტრონული ატლასის არსებობა, რაც ამჟამად საქართველოს სინამდვილეში არ არსებობს.

ჩვენს მიერ შემუშავებულ იქნა საქართველოს სოფლის მეურნეობის ატლასის პროექტი, რომელიც ითვალისწინებს შემდეგი სამუშაოების შესრულებას: 1) ინფორმაციის შეგროვება და სისტემატიზაცია; 2) ატლასის მაკეტის შედგენა; 3) ატლასში განსათავსებელი ზოგადგეოგრაფიული რუკებისათვის პირობით ნიშანთა სისტემის დამუშავება; 4) თემატური (კომპონენტური) რუკების შედგენა; 5) საკუთრივ სასოფლო-სამეურნეო შინაარსის რუკების შედგენა; 6) ფოტო და აერომასალის მოძიება და დამუშავება; 7) ატლასისათვის საძიებო სისტემის შექმნა.

გეოინფორმაციული სისტემა და შესაბამისი გეოინფორმაციული ატლასი, ერთიანობაში მოემსახურება შესაბამის უწყებებსა და კერძო სატრუქტურებს (სექტორს) დარგის დაგეგმარებასა და მართვაში.

საკვანძო სიტყვები: საქართველოს სოფლის მეურნეობა, რუკები, გეოინფორმაციული ატლასი

SOME METHODOLOGICAL ISSUES OF COMPLEX MAPPING OF URBAN SYSTEMS

Tedo Gorgodze

¹Doctor of Geography, Head of Cartographic Assurance Division, Department of Cartography-Geodesy of the General Staff of the Defense Forces, Ministry of Defense of Georgia, Tbilisi, Georgia.

tedo.gorgodze@gmail.com

ურბანული სისტემების კომპლექსური კარტოგრაფირების ზოგიერთი მეთოდური საკითხი

თედო გორგოძე

გეოგრაფიის დოქტორი, კარტოგრაფიული უზრუნველყოფის სამმართველოს
უფროსი, თავდაცვის ძალების გენერალური შტაბის კარტოგრაფია-გეოდეზიის დეპარტამენტი,
საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო, თბილისი, საქართველო



Tedo Gorgodze

Abstract

Urban systems are the closest and numerous areas of human society, characterized by a peculiar hierarchy. The urban hierarchy primarily ranks each city or agglomeration according to nationally defined statistics (population of urban area). In addition, there is a general world hierarchy based on a single classification, which allows for the comparison of different urban systems itself.

Today, the urban system is the most complex coexistence of nature and society, and it includes the city, agglomeration, metro, metropolis, conurbation, groups of cities, urban area, megalopolis, regional city.

The first stage in the mapping of urban systems can be considered the period when the simplest schematic plans of ancient cities began to be created. The earliest examples of the schematic plans of the cities that have come down to us belong to the developed Middle Ages. However, there is no doubt that

similar materials would have been created much earlier (even before our era). Plans of cities created around the 15th century had the appearance of an illustration, and they are more like a picture than a map. The schematic plans of the earliest period, which may already be called maps, date back to the 1950s. Especially noteworthy is the 70s of the 16th century, when a schematic plan of a number of cities in Europe, Asia and Africa was created. Tbilisi (1735) and Kutaisi (1833) had ancient schematic plans from the cities of Georgia. Until the 20th century, these schematic plans were quite general in content and did not differ in information load. In the 20th century, relatively accurate, detailed, and substantively diverse maps and plans for urban systems were created. Work in this direction has expanded especially since the second half of the 20th century. Particularly noteworthy is the fact that from the same period began a complex mapping of individual urban areas, which resulted in the creation and publication of a number of city atlases. Today, there is a huge system of digital data about any urban area, on the basis of which numerous digital and printed versions of cartographic works are created.

Recently, a new term "Urban Cartography" has been introduced to the science, which studies the evolution of historical and modern spatial settlements of human understanding, and receives and analyzes urban data from different periods from today's perspective. In a general sense, urban cartography resulted from a combination of several fields whose object of study is urban systems.

In the case of complex mapping of urban systems, the stages to be followed are based on the general principles of mapping and can be considered in two main parts: general geographical and thematic.

In general, geographical mapping, a detailed study, and mapping of the main geographical elements of the urban system should be carried out.

In thematic cartography, any topic about the study space is studied in-depth and mapped, which is based on general geographical elements of the content.

Recently, "three-dimensional (3D) urban mapping" has gained widespread interest and significance due to the growing demand for urban landscape analysis. Three-dimensional (3D) modeling is of great importance for the semantic analysis of the urban environment, which involves classifying the urban environment, detecting changes, updating, solving various problems, and more.

Keywords: Urban system, Complex Mapping, Urban Cartography.

აბსტრაქტი

ურბანული სისტემები წარმოადგენს ადამიანთა საზოგადოების თავმოყრის ყველაზე მჭიდრო და მრავალრიცხოვან არეალს, რომლებიც თავისებური იერარქიით ხასიათდება. ურბანული იერარქია, პირველ რიგში, თითოეულ ქალაქსა თუ აგლომერაციას ალაგებს ცალკეული სახელმწიფოებისათვის ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სტატისტიკური მონაცემების (ურბანული არეალის მოსახლეობის რაოდენობა) მიხედვით. გარდა ამისა, არსებობს ზოგადი მსოფლიო იერარქია, რომელიც ერთიან კლასიფიკაციაზეა დაფუძნებული, რაც თავისთავად იძლევა სხვადასხვა ურბანულ სისტემების ერთმანეთთან შედარების საშუალებას.

დღეისათვის ურბანული სისტემა ბუნებისა და საზოგადოების თანაარსებობის ყველაზე რთული კომპლექსია და მასში გაერთიანებულია ქალაქი, აგლომერაცია, მეტრო, მეტროპოლია, კონურბაცია, ქალაქთა ჯგუფები, ურბანული ტერიტორია, მეგაპოლისი, რეგიოპოლისი.

ურბანულ სისტემათა კარტოგრაფირების საწყის ეტაპად შესაძლებელია მივიჩნიოთ ის პერიოდი, როდესაც უძველესი ქალაქების უმარტივესი სქემატური გეგმების შექმნა დაიწყო. ჩვენამდე მოღწეული ქალაქების სქემატური გეგმების ყველაზე ადრინდელი ნიმუშები განვითარებულ შუა საუკუნეებს განეკუთვნება. თუმცა უდავოა, რომ მსგავსი მასალები გაცილებით ადრეც იქნებოდა შექმნილი (თუნდაც ჩვენს წელაღრიცხვამდე). მე-15 საუკუნის ჩათვლით შექმნილ ქალაქების გეგმებს ილუსტრაციის სახე გააჩნდათ და ისინი უფრო ნახატს მოგვაგონებს ვიდრე რუკას. ყველაზე ადრეული პერიოდის სქემატური გეგმები, რომელთაც უკვე რუკა შეიძლება ეწოდოს, მე-16 საუკუნის 50-იანი წლებით თარიღდება. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მე-16 საუკუნის 70-იანი წლები, როდესაც შეიქმნა ევროპის, აზიისა და აფრიკის არაერთი ქალაქის

სქემატური გეგმა. საქართველოს ქალაქებიდან უძველესი სქემატური გეგმები გააჩნდა თბილისს (1735წ.) და ქუთაისს (1833წ.). მე-20 საუკუნემდე აღნიშნული სქემატური გეგმები საკმაოდ ზოგადი შინაარსის იყო და ინფორმაციული დატვირთულობითაც არ გამოირჩეოდა. მე-20 საუკუნეში ურბანული სისტემების შედარებით ზუსტი, დეტალური და შინაარსობრივად მრავალფეროვანი რუკებისა და გეგმების შექმნა დაიწყო. აღნიშნული მიმართულებით მუშაობა განსაკუთრებით გაფართოვდა მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრიდან. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ამავე პერიოდიდან დაიწყო ცალკეული ურბანული ტერიტორიების კომპლექსური კარტოგრაფირება, რის შედეგადაც არაერთი ქალაქის ატლასი შეიქმნა და გამოიცა. დღეისათვის, ნებისმიერი ურბანული ტერიტორიის შესახებ ციფრულ მონაცემთა უზარმაზარი სისტემა არსებობს, რომელთა საფუძველზეც კარტოგრაფიულ ნაწარმოებთა უამრავი ციფრული და ბეჭდური ვერსია იქმნება.

ბოლო პერიოდში, მსოფლიო მეცნიერებაში დამკვიდრდა ახალი ტერმინი „ურბანული კარტოგრაფია“, რომელიც იკვლევს ადამიანთა დასახლებების ისტორიულ და თანამედროვე სივრცით ევოლუციას, იღებს და აანალიზებს სხვადასხვა პერიოდის ურბანულ მონაცემებს დღევანდელი გადმოსახედიდან. ზოგადი გაგებით, ურბანული კარტოგრაფია რამდენიმე დარგის შეჯერების შედეგია, რომელთა საკვლევ ობიექტსაც ურბანული სისტემები წარმოადგენს.

ურბანულ სისტემათა კომპლექსური კარტოგრაფირების შემთხვევაში გასავლელი ეტაპები კარტოგრაფირების ზოგადი პრინციპებიდან გამომდინარეობს და ორ მთავარ ნაწილად შეიძლება განვიხილოთ: ზოგადგეოგრაფიული და თემატური.

ზოგადგეოგრაფიული კარტოგრაფირებისას უნდა განხორციელდეს ურბანული სისტემის ძირითადი გეოგრაფიული ელემენტების დეტალური შესწავლა და კარტოგრაფირება.

თემატური კარტოგრაფირებისას ხდება საკვლევ სივრცის შესახებ ნებისმიერი თემატიკის სიღრმისეულად შესწავლა და კარტოგრაფირება, რომელსაც საფუძვლად უდევს შინაარსის ზოგადგეოგრაფიული ელემენტები.

ბოლო პერიოდის განმავლობაში, ფართო ინტერესი და მნიშვნელობა შეიძინა „სამგანზომილებიანმა (3D) ურბანულმა კარტოგრაფირებამ“, რაც გამოწვეულია იმით, რომ სულ უფრო იზრდება მოთხოვნა ურბანული ლანდშაფტის ანალიზზე. სამგანზომილებიან (3D) მოდელირებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ურბანული გარემოს სემანტიკური ანალიზისათვის, რაც გულისხმობს ურბანული გარემოს კლასიფიკაციას, ცვლილებების გამოვლენას, განახლებას, სხვადასხვა პრობლემის გადაჭრას და სხვა.

საკვანძო სიტყვები: ურბანული სისტემა, კომპლექსური კარტოგრაფირება, ურბანული კარტოგრაფია.

ELECTRONIC ATLAS OF KARELI MUNICIPALITY AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

Salome Elbakidze

Master student, Program in Geomorphology, Cartography and Landscape Planning, TSU, Tbilisi, Georgia
salomesalo13@gmail.com

ქარელის მუნიციპალიტეტის ელექტრონული ატლასი და გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემა

სალომე ელბაკიძე

მაგისტრანტი, კარტოგრაფიისა და ლანდშაფტური დაგეგმარების პროგრამა, თსუ, თბილისი, საქართველო



Salome Elbakidze

Abstract

Geographical information system and relevant electronic map series or full complex geographical atlas is an important instrument for managing a specific territorial administrative unit and planning. Kareli municipality, which is part of Shida Kartli region, was selected as the object of cartography. The following specific tasks are derived from this goal: preparation of digital topographic basis for thematic maps, field research and spatial analysis of collected information, creation of a database of nature and community events, creation of evaluation geographic information system, complex electronic atlas Compilation.

According to the project, the following will be used in the work process: descriptive method, statistical method, cartographic method, remote sensing method, geoinformation method.

The cartographic-geo-information products obtained as a result of the project implementation - evaluation geo-information system and complex geo-information atlas, can be practically used by Kareli municipal services in the following areas: administrative management, industry, agriculture, transport, tourism and recreation, ecology.

Keywords: Kareli, municipality, electronic atlas.

აბსტრაქტი

თანამედროვე კარტოგრაფიის ერთერთ დინამიკურ მიმართულებას წარმოადგენს გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება. ამჟამად, ქართულ კარტოგრაფიაში ერთერთ აქტუალურ თემას წარმოადგენს საქართველოს მუნიციპალიტეტებისათვის კომპლექსური ელექტრონული ატლასისა და შესაბამისი, მუდმივ რეჟიმში განახლებადი, შეფასებითი გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემის შექმნა.

კარტოგრაფირების ობიექტად შერჩეულ იქნა შიდა ქართლის რეგიონში შემავალი ქარელის მუნიციპალიტეტი. მიზნად დავისახეთ ამ ადმინისტრაციული ერთეულისათვის კომპლექსური ელექტრონული ატლასისა და შეფასებითი გეოინფორმაციული სისტემის შექმნა. აღნიშნული მიზნიდან გამომდინარეობს შემდეგი კონკრეტული ამოცანები: არსებული ლიტერატურული და კარტოგრაფიული წყაროების მოძიება და ანალიზი, ციფრული ტოპოგრაფიული საფუძვლის მომზადება შესადგენი თემატური რუკებისათვის, სავლე კვლევის ჩატარება და შეგროვილი ინფორმაციის სივრცული ანალიზი, ბუნებისა და საზოგადოების მოვლენათა მონაცემთა ბაზის შექმნა, შეფასებითი გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემის შექმნა, კომპლექსური ელექტრონული ატლასის შედგენა და სამეცნიერო რედაქტირება.

პროექტით გათვალისწინებული, სამუშაოების შესრულების პროცესში გამოყენებული იქნება: აღწერილობითი მეთოდი, სტატისტიკური მეთოდი, კარტოგრაფიული მეთოდი, დისტანციური ზონდირების მეთოდი, გეოინფორმაციული მეთოდი.

პროექტის განხორციელების შედეგად მიღებული კარტოგრაფიულ-გეოინფორმაციული პროდუქტები- შეფასებითი გეოინფორმაციული სისტემა და კომპლექსური გეოინფორმაციული ატლასი, შესაძლებელია პრაქტიკულად გამოიყენოს ქარელის მუნიციპალურმა სამსახურებმა, შემდეგ სფეროებში ადმინისტრაციული მართვა, მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, ტრანსპორტი, ტურიზმი და რეკრეაცია, ეკოლოგია.

წარმოდგენილი პროექტით გათვალისწინებულია ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, სამაგისტრო პროგრამის "გეომორფოლოგია, კარტოგრაფია და ლანდშაფტური დაგეგმარება", მიმართულებით სრულფასოვანი სამაგისტრო ნაშრომის შესრულება და დაცვა, სამაგისტრო ნაშრომების დაცვის კომისიის წინაშე.

საკვანძო სიტყვები - ქარელი, მუნიციპალიტეტი, ელექტრონული ატლასი.

GEOGRAPHICAL ANALYSES, STUDIES, MODELING, AND MONITORING OF CHOROKHI RIVER

Nikoloz N. Beruchashvili

Master Degree of Environmental Dynamics and Risks, Master's Degree at the Paris-Sorbonne (Paris IV) University,
France and Javakhishvili Tbilisi State University; Georgia Tbilisi
nberuchashvili@gmail.com

მდინარე ქოროხის გეოგრაფიული ანალიზი, კვლევები, მოდელირება და მონიტორინგი

ნიკოლოზ ნ. ბერუჩაშვილი

მაგისტრი, გარემოს დინამიკა და რისკები, ერთობლივი მაგისტრატურა პარიზის სორბონის (პარიზის IV)
უნივერსიტეტი, საფრანგეთი და ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი,
საქართველო



Nikoloz N. Beruchashvili

Abstract

Fundamental scientific investigation of the coastal zone of Georgia started at the last quarter of XX century, consequently in the years 1982-1990, it was realized unprecedented as by its contents, also by its large scale for that time beach restoration projects. Notably from the river mouth area of Chorokhi, there were dredged or excavated and transported (by trucks and dump-body ships) to the beaches with deficiency of beach-forming material about 6.3 million m³ inert material. As it was already sad, biggest part of Chorokhi River bedload was lost in the submarine canyon, causing its slopes' erosion and accordingly its activation, therefore, extraction of river sediments accumulated in the top of the canyon edge had double effect

[Lominadze et al. 2013]. The Chorokhi River originates in the mountainous region of Anatolia, in the Mescit Mountains in north-eastern Turkey, flows through the cities of Bayburt, Ispir, Yusufeli, and Artvin, before flowing into Georgia, where it reaches the Black Sea just south of Batumi and a few kilometers north of the Turkish-Georgian border. The total catchment area of the Chorokhi is 22 100 km² and the length - 438 km. About 10% of the catchment area and 6% of the river length is on the territory of Georgia. The tributaries of the Chorokhi in Georgia are r. Adjaristskali, r. Machakhela and r. Charnali [Jaoshvili Sh.: The Rivers of the Black Sea]. Present day, the river is regulated and the hydrological regime is changed due to dozens of dams of hydropower plants. Utilization of hydropower potential of the Chorokhi River is of special significance, which started end of the last century by the construction of the cascade of dams for hydro power generation. Chorokhi multiple dams project consists of 27 planned dams and hydroelectric power plants [Mehmet Berkun at all.].

Within the Georgian territory, it is already constructed and functioning two HPP, one is near village Kirnati with the same name and another one near village Erge “Khelvachauri 1”, the second one accumulates limited volume of sediments carried by the tributaries of Chorokhi Adjaristskali and Machakhela rivers. On the river of Adjaristskali several weirs and dams of HPP are constructed or under construction.

The study area encompasses main characteristics of River Chorokhi basin including floodplain, confluences and adjacent area. The focal subjects of the study were general physiographic parameters, landscape components, river hydrology, geotechnical aspects, hydrogeomorphology, coastal dynamic processes and etc. Prior to each type of investigation, it was gathered and analyzed all available data and publications. Existing data about regional hydrology, sediment load, river basins, geology and geomorphology as well as the role of Chorokhi River load for the coastline stability have been collected and analyzed. Main interest has been focused on the anthropogenic impact notably HPP effect on the river hydrologic regime and sediment characteristics as main factors for beach-forming sediment source. It was collected and analyzed the information about HPP operation regime, outflow, sediment management plans, flushing et cetera.

Figure. The map fragment of sampling points location



The main object of the study was acquiring information about Chorokhi River sediments geotechnical characteristics (grain size and bulk weight) as potential source of beach-forming material for Batumi boulevard, is to understand the sediment transport capacity and morphodynamic modelling of Chorokhi

River. Chorokhi River valley was observed from river mouth up to Kirnati village by Turkish border. In the paper are presented geomorphological description of river channel, landform and adjacent area. It was obtained samples from 10 locations from -0.5; -1.5 and -3 meters deep. 3 samples were obtained from Khelvachauri 1 HPP reservoir bottom. The total number of collected sediment samples is 33 (fig).

In summary, the modelling framework it is based on the following models:

Hydraulic model: the hydraulic or hydrodynamic model was implemented in the river stretch in between the Erge Dam and the Chorokhi River mouth. This model has used the information from the discharge analysis and the bathymetry to provide water level, water discharge, water velocity and shear stress along the whole watercourse of interest.

- Sediment transport model: the sediment transport model has been using the information from the hydraulic model in order to provide information about the sediment dynamics and movement along the modelled section of the watercourse. Resuspension, deposition and transport processes are described by this model.

- Morphodynamic model: the morphodynamic model updates the bathymetry used in both the hydraulic and sediment transport model using the information from the sediment transport model. Erosion and deposition processes are fully described within this model, and the bathymetry will be update at every time-step depending on that information.

In reality, the hydraulic, sediment transport and morphodynamic models have been run at the same time, information being passed from one model to the next one in the cascade at every time-step, and the new bathymetry created by the morphodynamic model has been provided to the modelling framework for the next time-step. It should be added that although this is the final modelling layout, during the implementation the hydrodynamic model was implemented at first independently. This is because for any morphodynamic model implementation is really important to solve the hydrodynamic module first, so the adequate velocity and water level fields are provided to the sediment transport and morphodynamic modules. Obviously, after the coupling of the three modules, the hydrodynamic results has changed slightly due to the use of a different bathymetry in each time-step.

The obtained results showed that the implemented model was capable to adequately reproduce the sediment dynamics observed in the Chorokhi River. The erosion and deposition processes are complex and the spatial distribution of erosion and sedimentation varies significantly over the domain. This was expectable due to the braided river structure, topography with shallow and deep sections and islands.

The modelling results indicate that sediment dynamics in the Chorokhi River will tend to me of an erosion nature, most likely due to the lack of suspended and bed sediment present in the watercourse as a result of the dams present in the watercourse. A river system will always try to find its balance, and due to the lack of sediment, the river capacity of transport is higher than previously and therefore it will erode. As noted above, this erosion process is expected (based on modelling results) to be more intensive near the river mouth.

Human intervention in nature is destroying natural balance. Due to human activity of the past years, a high rate of coastal zone washout in the southern part of Batumi city was determined. The beaches of Batumi are formed by gravel sediment carried by the Chorokhi River. High rate of washout processes is a result of the deficiency of beach-forming material. The main cause of the deficiency of beachforming material and consequently shore erosion was numerous hydro power plant constructions on the river Chorokhi and its tributaries during the last decades.

Construction of dams and intensive extraction of inert materials from the riverbeds on the territory of Turkey and Georgia has abruptly decreased the amount and size of alluvial materials, which has negatively affected southern section of the Batumi beach and activated riverbed erosion. Construction of dams has practically annulated renewable sources of beachforming materials.

Keywords: Chorokhi river, dams of HPP, geotechnical characteristics, morphodynamic modelling, 2D model analysis, modelling results.

აბსტრაქტი

ბოლო წლებში ადამიანის აქტივობასთან დაკავშირებით დადგინდა ბათუმის სამხრეთ ნაწილში ზღვისპირა ზონის ეროზიის მაღალი მაჩვენებელი.

სანაპირო ეროზიის ძირითადი მიზეზი მდინარე ჭოროხსა და მის შენაკადებზე, ბოლო ათწლეულების განმავლობაში, მრავალი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა იყო.

თურქეთსა და საქართველოში კაშხლების მშენებლობამ და მდინარის კალაპოტიდან ინერტული მასალების ინტენსიურმა მოპოვებამ მკვეთრად შეამცირა ალუვიური მასალების რაოდენობა და ზომა, რამაც უარყოფითად იმოქმედა ბათუმის სანაპიროს სამხრეთ ნაწილზე და გაააქტიურა ეროზია. კაშხლების მშენებლობამ პრაქტიკულად აღმოფხვრა პლაჟის ფორმირების მასალების განახლებადი წყაროები.

კვლევის მთავარი მიზანი იყო მდინარე ჭოროხის მორფოდინამიკური მოდელირება.

მდინარის კალაპოტის, და მიმდებარე ტერიტორიის ნიმუშები მიღებულ იქნა 10 ლოკაციიდან -0.5-დან; -1,5 და -3 მეტრი სიღრმე. ხელვაჩაური ჰესი-1 წყალსაცავის ფსკერიდან აღებულია სამი ნიმუში. ფსკერის ნატანის ნიმუშების საერთო რაოდენობა აღებულია 33 (ნახ.).

საკვანძო სიტყვები: მდინარე ჭოროხი, ჰესის კაშხლები, გეოტექნიკური მასხასიათებლები, მორფოდინამიკური მოდელირება, 2D მოდელის ანალიზი, მოდელირების შედეგები.

Абстракт

Вмешательство человека в природу нарушает природный баланс. В связи с деятельностью человека последних лет установлена высокая скорость размыва прибрежной зоны в южной части г. Батуми. Пляжи Батуми образованы гравийными отложениями, переносимыми рекой Чорохи. Высокая скорость смывных процессов обусловлена дефицитом пляжообразующего материала. Основной причиной дефицита пляжообразующего материала и, как следствие, береговой эрозии, было строительство многочисленных гидроэлектростанций на реке Чорохи и ее притоках в последние десятилетия.

Строительство дамб и интенсивная добыча инертных материалов из русел рек на территории Турции и Грузии резко уменьшили количество и размеры аллювиальных материалов, что негативно сказалось на южной части батумского пляжа и активизировало русловую эрозию. Строительство дамб практически аннулировало возобновляемые источники пляжообразующих материалов.

Основной целью исследования было получение информации о геотехнических характеристиках отложений реки Чорохи (гранулометрия и объемная масса) как потенциального источника пляжообразующего материала, для понимания транспортной способности наносов и морфодинамического моделирования реки Чорохи. Долина реки Чорохи наблюдалась от устья реки до села Кирнати на границе с Турцией. В статье представлено геоморфологическое описание русла реки, формы рельефа и прилегающей территории. Были получены пробы из 10 локаций от -0,5; -1,5 и -3 метра глубиной. Со дна водохранилища Хелвачаурской ГЭС-1 было отобрано 3 пробы. Общее количество отобранных проб донных отложений – 33 пробы (рис.).

Результаты моделирования свидетельствуют о том, что динамика наносов в р. Чорохи будет иметь тенденцию к эрозионному характеру, скорее всего, из-за отсутствия в водотоке взвешенных и донных наносов в результате наличия на водотоке плотин. Как отмечалось выше, этот эрозионный процесс ожидается (по результатам моделирования) более интенсивным вблизи устья реки.

Ключевые слова: река Чорохи, ГЭС, геотехнические характеристики, морфодинамическое моделирование, 2D модели.

GEORGIAN COASTLINE DIFFERENTIATION OF INTO SUSTAINABLE DEVELOPMENT ZONES AND CREATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

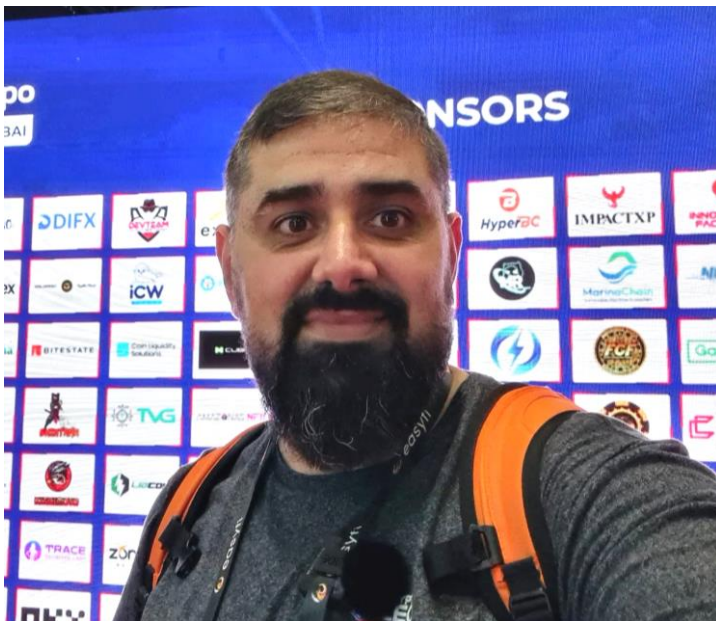
Levan Beruchashvili

PhD student, Program of "Geography", Department of Geography, Faculty of Exact and Natural Sciences, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia
beruchashvili@gmail.com

საქართველოს სანაპირო ზოლის დიფერენციაცია მგრადი განვითარების ზონებად და გის საფუძვლების შექმნა

ლევან ბერუჩაშვილი

დოქტორანტი, სადოქტორო პროგრამა „გეოგრაფია“, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (თსუ), თბილისი, საქართველო.



Levan Beruchashvili

Abstract

Georgia has a unique natural environment and is rich in resources for tourism and recreational development. The development of recreational resources has not only economic but also social significance for Georgia. The recreational purpose of the Black Sea coast is especially important, as it is an attractive recreational area for residents of many countries. The large number of tourists has a drastic impact on the natural environment, in particular on the biological and landscape diversity of the Georgian coast, which is under great pressure.

The research goal - is to compile landscape-ecological maps and GIS of the 2 km coastline through scientific and field-camera surveys, to determine its biological and landscape diversity, and to zoning the area on this basis. The object of our research is the Black Sea coastline in Georgia, which extends to Sarpi - Anaklia, and its length (Adjara, Ozurgeti, Lanchkhuti, Khobi and Zugdidi districts - to the border of the Autonomous Republic of Abkhazia) is 122.5 km. In this area, field routes (routes are taken on foot) were

laid along the coastal zone, during which large-scale mapping of the coast, determination of the condition of the beaches, measurements using GPS, creating maps, photographing the coastal zone, etc. were carried out. As a result of the work carried out, a detailed synthetic map of the coastline was drawn up at a scale of 1: 10 000. All existing natural-territorial complexes on this map at the level of facies types. Ecosystems are known to be closely related to natural-territorial complexes. Therefore, the list of major ecosystems and landscapes was established as a result of the works. The two-kilometer-wide coastline was differentiated into three sustainable development zones. As a result of this zoning, a "semaphore" map was compiled, according to prof. Niko Beruchashvili's concept, the first zone is shown in green, the second in yellow, and the third in red: 1. Areas with high landscape diversity that require conservation; 2. Areas suitable for recreational and agricultural development; 3. Areas with unfavorable ecological situation that require rehabilitation. Based on the work done, recommendations will be provided for coastal monitoring to ensure the sustainable development of this area.

Keywords: The Black Sea coastline in Georgia, biological and landscape diversity, maps and GIS of the coastline

აბსტრაქტი

საქართველო ფლობს უნიკალურ ბუნებრივ გარემოს და არის ტურიზმის და რეკრეაციული მეურნეობის განვითარებისათვის საჭირო რესურსებით მდიდარი ქვეყანა. საქართველოსათვის რეკრეაციული რესურსების განვითარებას აქვს არამარტო, ეკონომიკური, არამედ სოციალური მნიშვნელობა. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შავი ზღვის სანაპირო ზოლის რეკრეაციული დანიშნულება, რადგან იგი წარმოადგენს მრავალ ქვეყნების მცხოვრებთათვის მიმზიდველ რეკრეაციულ არეალს. ტურისტთა დიდი რაოდენობა ახდენს მკვეთრ ზემოქმედებას ბუნებრივ გარემოზე, კერძოდ საქართველოს სანაპირო ზოლის ბიოლოგიურ და ლანდშაფტურ მრავალფეროვნებაზე, რომელიც დიდი წიხის ქვეშ ექცევა.

ნაშრომის მიზანს შეადგენს სამეცნიერო და საველე-კამერალური გამოკვლევების გზით 2 კილომეტრიანი სანაპირო ზოლის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური შესწავლა, მისი ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნების დადგენა, და ამ საფუძველზე ტერიტორიის ზონირება. ჩვენი კვლევის ობიექტს წარმოადგენს შავი ზღვის სანაპირო ზოლი საქართველოში, რომელიც ვრცელდება სარპი – ანაკლიამდე, და მისი სიღრმე შეადგენს (აჭარის, ოზურგეთის, ლანჩხუთის, ხობის და ზუგდიდის რაიონები - აფხაზეთის ავტონომიური რესპუბლიკის საზღვრამდე) 122,5 კმ-ს.

ამ ტერიტორიაზე, სანაპირო ზონის გასწვრივ დაიგო საველე მარშრუტები (მარშრუტები გაყვანილია ფეხით), რომლის დროსაც განხორციელდა სანაპიროს ფართომასშტაბიანი კარტოგრაფირება, პლაჟების მდგომარეობის განსაზღვრა, გაზომვები GPS-ის გამოყენებით, რუქების შედგენა, სანაპირო ზონის ფოტოგრაფირება და სხ. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად შედგენილ იქნა სანაპირო ზოლის დეტალური სინთეტიკური რუკა 1 : 10 000 მასშტაბში. ამ რუკაზე დატანილი ყველა არსებული ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსი ფაციესების ტიპების დონეზე. როგორც ცნობილია ბუნებრივ-ტერიტორიულ კომპლექსებთან მჭიდროთაა დაკავშირებული ეკოსისტემები. ამიტომაც სამუშაოების შედეგად დადგენილი იქნა ძირითადი ეკოსისტემების ნუსხა, ლანდშაფტები. შესრულდა ორ კილომეტრიანი სიგანის სანაპირო ზოლის დიფერენციაცია მდგრადი განვითარების სამ ზონად. ამ ზონირების შედეგად შედგენილი იქნა «სემაფორული» რუკა, პროფ. ნიკო ბერუჩაშვილის კონცეფციის მიხედვით, რომელზეც პირველი ზონა ნაჩვენებია მწვანე ფერით, მეორე – ყვითელით, ხოლო მესამე – წითელით: 1. ტერიტორიები მაღალი ლანდშაფტური მრავალფეროვნებით, რომლებიც მოითხოვენ კონსერვაციას; 2. ტერიტორიები გამოსადეგი რეკრეაციული და სასოფლო-სამეურნეო ათვისებისათვის; 3. ტერიტორიები არახელსაყრელი ეკოლოგიური სიტუაციით, რომლებიც რეაბილიტაციას მოითხოვენ.

შესრულებული სამუშაოების საფუძველზე მოხდება რეკომენდაციების მიწოდება სანაპირო ზოლის მონიტორინგისათვის, რათა მოხდეს ამ ტერიტორიის მდგრადი განვითარება.

საკვანძო სიტყვები: შავი ზღვის სანაპირო ზოლი საქართველოში, ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნება, სანაპირო ზოლის რუქები და გის-ი.

GEOTECTONIC STRUCTURES OF GEORGIA AND NATURAL/ANTHROPOGENIC PROCESSES

Zurab Laoshvili¹, Tengiz Gordeziani², Ana Iremashvili³,
Lado Grigolia⁴, Marika Narsia⁵

¹PhD, Doctor of Military Geography, Professor, Georgian Technical University, Director SKAFIS LTD, Co-Founder and Trainer of GIS Academy, Tbilisi, Georgia; ²Doctor Geography, Associate Professor, Chair of Geomorphology and Cartography, Department of Geography, Ivane Javakishvili Tbilisi State University; ³PhD students, Cartographer and GIS specialist, SEU lecturer, Director and co-founder of GIS Academy;

⁴PHD student, Department of Regional Geography and Landscape Planning, Faculty of Exact and Natural Sciences, Iv. Javakishvili Tbilisi State University; ⁵Master in GIS Technologies, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Ilia State University; GIS Specialist, LEPL Technical and Construction Supervision Agency, Ministry of Economy and Sustainable Development; GIS-Academy Manager, Tbilisi, Georgia.

¹ laoshvilizura@gmail.com, ² tengiz.gordeziani@tsu.ge, ³ airemashvili89@gmail.com, ⁴ ladoqriqolia2@gmail.com, ⁵ mariamnarsia190692@gmail.com

საქართველოს გეოტექტონიკური სტრუქტურები და ბუნებრივ/ანთროპოგენური პროცესები

ზურაბ ლაოშვილი¹, თენგიზ გორდეზიანი², ანა ირემაშვილი³,
ლადო გრიგოლია⁴, მარიკა ნარსია⁵

¹სამხედრო მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, "გის აკადემიის" თანადამფუძნებელი და ტრენერი, თბილისი, საქართველო; ²გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, გეომორფოლოგიისა და კარტოგრაფიის კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; ³დოქტორანტი, კარტოგრაფი და გის სპეციალისტი, SEU-ს ლექტორი, გის აკადემიის დირექტორი და თანადამფუძნებელი;

⁴დოქტორანტი, რეგიონული გეოგრაფიისა და ლანდშაფტური დაგეგმარების კათედრა, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; ⁵მაგისტრი გის ტექნოლოგიებში, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და საინჟინრო ფაკულტეტი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი; GIS სპეციალისტი, ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო, ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; GIS- აკადემიის მენეჯერი, თბილისი, საქართველო.



Zurab Laoshvili



Tengiz Gordeziani



Ana Iremashvili



Lado Grigolia



Marika Narsia

Abstract

The territory of Georgia is covered with geotectonic structures of numerous different genesis and morphology (linear and ring). Their role is great not only in the course of seismic/geological processes and relief formation, but also in the processes flowing in the landscape. They also have a great impact on human economic activity. Seismically active areas, earthquake hotspots (e.g., S. Trinity) mostly coincide with the intersections of seismically active lines (linear) and ring structures. This should be taken into

account when designing different types of engineering facilities. Tectonics influences climatic processes. In some places along the tectonic faults (eg, Saguramo ridge, around Paravani Lake), so-called Tectonic clouds. Spatial / temporal analysis of cartographic and climatic data shows that natural disasters such as hail in some places (eg S. Khidistavi) are also associated with tectonic faults.

Geotectonic structures play a role in the formation of settlement systems. For example, in the Kakheti region (on the right side of the Alazani gorge) a number of villages are lined with arc faults. This is proof that the following soil and hydrogeological conditions are favorable for viticulture following this breakdown.

The subject of a separate study is the geotectonic structures and the very different ethno / cultural and psycho-emotional characteristics of the population in different regions of Georgia.

Keywords: Geotectonic structure, Natural/Anthropogenic processes, Geological processes, Seismic, Climate.

აბსტრაქტი

საქართველოს ტერიტორია დასერილია მრავალრიცხოვანი სხვადასხვა გენეზისისა და მორფოლოგიის (ხაზოვანი და რგოლური) გეოტექტონიკური სტრუქტურებით. მათი როლი დიდია არა მარტო სეისმურ/გეოლოგიური პროცესების მსვლელობასა და რელიეფის ფორმირებაში, არამედ ლანდშაფტურ გარსში მინდინარე პროცესებში. ასევე დიდ გავლენას ახდენენ ადამიანის სამეურნეო საქმიანობაზე.

სეისმურად აქტიური უბნები, მიწისძვრის კერები (მაგ., ს. სამება) უმეტესად სეისმოაქტიური ლინეამენტებისა (ხაზოვანი) და რგოლური სტრუქტურების გადაკვეთის ადგილებს ემთხვევა. ეს გასთვალისწინებელია სხვადასხვა სახის საინჟინრო ობიექტების დაპროექტებისას. ტექტონიკა გავლენას ახდენს კლიმატურ პროცესებზე. ტექტონიკური რღვევების გასწვრივ ზოგან (მაგ., საგურამოს ქედი, ფარავნის ტბის გარშემო) ხშირად წარმოიქმნება ე.წ. ტექტონიკური დუბლები. კარტოგრაფიული და კლიმატური მონაცემების სივრცით/დროითი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ისეთი სტიქიური ბუნებრივ/მეტეოროლოგიური პეოცესი, როგორც სეტყვაა ზოგან (მაგ., ს. ხიდისთავი) ასევე ტექტონიკურ რღვევებთან არის დაკავშირებული.

გეოტექტონიკური სტრუქტურები გარკვეულ როლს ასრულებენ განსახლების სისტემების ფორმირებაში. მაგალითად, კახეთის რეგიონში (ალაზნის ხეობის მარჯვენა მხარეს) მთელი რიგი სოფლები რკალური რღვევის გასწვრივ არიან ჩამწკრივებული. ეს იმის დასტურია, რომ ამ რღვევის გაყოფებით ხელსაყრელი ნიადაგური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებია მევენახეობისათვის.

ცალკე კვლევის საგანია გეოტექტონიკური სტრუქტურებისა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში მოსახლეობის დიდად განსხვავებული ეთნო/კულტურული და ფსიქოემოციური მახასიათებლები.

საკვანძო სიტყვები: გეოტექტონიკური სტრუქტურა, ბუნებრივ/ანთროპოგენური პროცესები, გეოლოგიური პროცესი, სეისმურობა, კლიმატი.

SECTION 3. ENVIRONMENT MANAGEMENT



APPLIED COMPONENT OF GEOECOLOGICAL EDUCATION

Petro Shyshchenko¹, Olena Havrylenko², Nella Munich³

¹ Professor, Doctor of Geographical Sciences, Chair of Geography of Ukraine;

² Associate Professor, Candidate of Geographical Sciences, at Chair of Physic Geography and Geoecology;

³ Associate Professor, Candidate of Sciences in Pedagogy, , at Chair of Geography of Ukraine, Geographic Department;

^{1,2,3}Taras Shevchenko National University of Kyiv; Kyiv, Ukraine

petro.geoqr@gmail.com, olena.geo@gmail.com, nella15munich@gmail.com



Petro Shyshchenko



Olena Havrylenko



Munich Nella

Abstract

Formation of Applied Geoecology as a science and academic discipline is conditioned by environmental global changes and their ominous consequences for society. The main task of Applied Geoecology is the development of the efficient programs the implementation of which will significantly reduce the negative impact of human activities on geoecosystems in time and space. Practical implementation of sustainable development concept is impossible without consideration of its geoecological content the foundations of which are laid by the system of geoecological education. The effective way from theory to practice in the process of getting university education is geoecological approach to optimization of structural and functional landscape planning. This is confirmed by long-term practice of specialist training at Geography Faculty of Taras Shevchenko National University of Kyiv.

A new discipline of geoecological profile is introduced at each stage of training with its applied component scaffolding. The logical conclusion of the cycle of geoecological specialist training is Applied Geoecology coursework in the last year of Master's Degree. Mastering provides graduates with an understanding of the mechanisms of implementation of the results of basic geoecological research in the practice of planning, design and management. This discipline is aimed at external doctoral candidate training for unassisted application of the acquired theoretical knowledge in the specific areas of professional activity. Practical areas of application of the acquired geoecological knowledge may be, for example, planning of nature use optimization, geoecological substantiation of nature use projects, imposition of restrictions on the use of natural resources, regulation of anthropogenic loads on geoecosystems, etc. Introduction of geoecological disciplines provides for approbation of lecture material in practical and tutorial sessions with the use of active teaching methods, interactive technologies, in particular, in such educational and cognitive activity as project. Due to successful implementation of the

project activities at Physical Geography and Geoecology Department, students are involved in research in order to identify geoecological problems, to analyze the root causes, and to develop the ways of problem solving.

Students' project activities are carried out in stages. At the first stage, the project research groups are created that will determine the purpose and the objectives of the project, plan implementation period. The urgency of the problem is substantiated, the adequate research methods are chosen, the active search for the necessary information from various sources is carried out. At this stage, the faculty member acts as a consultant, helps to formulate the purpose of the project and involves students in the joint development of the criteria for their activity evaluation (formative evaluation). At the second stage, the basic project work begins. Following generalization and systematization of the collected information, the conceptual part of research is compiled according to the plan made. At this stage of the project activity, the theoretical knowledge gained in classroom and tutorial sessions in Applied Geoecology will be necessary. The faculty member shall pay special attention to the formulation of the project study findings. At the final stage, students present the results of their work. The basic condition for successful defense of the project is involvement of all project team members in its presentation. Project executives must be ready for active discussion that is one of the most important criteria for project evaluation. It shall provide an opportunity for objective evaluation of the contribution of each student to the project presented, and, involving interaction, for advancement of their knowledge of Geoecology, development of critical thinking, improvement of communication skills.

The major accomplishment of the coursework shall be the graduates' awareness of current geoecological problems which they will solve in order to ensure the sustainable development of society. Research and teaching staff of higher educational institutions must master innovative teaching methods including the widespread introduction of project technologies in the educational process for the purpose of implementation of the acquired knowledge in the independent practice.

Keywords: Applied Geoecology, geocosystem, sustainable development, project training, geoecological design, educational process.

BELLIGERATIVE LANDSCAPES OF THE EASTERN PART OF THE LESSER CAUCASUS AND FEATURES OF THEIR RESTORATION

Irina Kuchinskaya¹, Elina Karimova²

¹ PhD of Geographical Sciences, Leading researcher, Institute of Geography named after acad. H. Aliyev, Azerbaijan National Academy of Sciences (NAS), Baku, Azerbaijan

² PhD of Geographical Sciences, Associate Professor, Leading researcher, Institute of Geography named after acad. H. Aliyev, Azerbaijan National Academy of Sciences (NAS), Baku, Azerbaijan

¹ irina.danula@gmail.com, ² bakinskiy.breeze@gmail.com



Irina Kuchinskaya



Elina Karimova

Abstract

The conduct of hostilities is one of the most powerful factors that have a strong anthropogenic impact on modern landscape complexes.

In connection with the latest military-political events in the region, the mountain landscapes of the southeastern part of the Lesser Caucasus within Azerbaijan experienced an intense anthropogenic load. The Nagorno-Karabakh armed conflict caused invaluable environmental damage to the natural geocomplexes of the region.

Hostilities, as a specific type of anthropogenic factor, played a large role in the degradation of modern natural landscape complexes and the deterioration of the ecological situation, which led to the formation of so-called belligerent landscapes on large areas and the expansion of land unsuitable for use.

Even in pre-conflict times, these complexes experienced a strong anthropogenic impact and were significantly transformed. Within their borders, a large number of Azerbaijani villages and settlements were located, the population of which was mainly engaged in agriculture. During the conduct of hostilities by the opposing sides, many kilometers of barricades, trenches, ditches, communication lines were built in combat positions, traces of which can be traced in modern landscapes.

Thus, for 30 years of lack of control over the territories from the Azerbaijani side in the village of Garakend, Khojavend district, relict azat trees (*Platanus orientalis* — eastern plane) of tertiary flora have been destroyed on an area of 0.5 ha. More than 400 plane trees were cut down in the territory of the

Agdam city, 1092 ha of juniper forest in the Lachin region were completely destroyed, valuable tree sorts located at a 1500-2100 m altitude in the "Ayi fyndygi" area of the Kalbajar region, reaching a height of up to 25 m and a diameter of 48-120 cm. Also, with the assistance of foreign firms, up to 200 sorts of medicinal plants included in the Red Book were exported abroad. Specially protected territories were subjected to the greatest destruction. The age of some eastern plane trees of the Basutchay State Nature Reserve is 1200-1500 years old, their trunks are 4 m in diameter and over 54 m high. Having no analogues in Europe, these giant trees were cut down and exported abroad.

It is predicted that throughout the territory where the hostilities took place, the land saturated with metal from shells will gradually lose its fertility, the vegetation cover will undergo degradation. No less dangerous is the chemical pollution of the landscape by a number of heavy metals contained in shells, mines, fuels and lubricants, etc. During the last escalation of the conflict in the fall of 2020, the landscape complexes of the Fuzuli, Jabrayil, and Zangilan regions of Azerbaijan suffered the most. As a result of intensive warfare, hundreds of thousands of tons of earth were moved and overturned, explosions of shells, bombs, mining of the territory left craters, pits, trenches, etc.

The main factors of disturbance of the soil cover are: destruction of the vegetation cover; the influence of heavy equipment; the formation of uncharacteristic types of erosion. The conditions caused by hostilities contribute to a change in physical and chemical properties, the destruction soil of the soil structure and its remultiplex.

Among the various violations that have a negative impact on the environment is the mining of vast expanses of land, the accumulation of unexploded shells and bombs in them. On the territory of Karabakh during the hostilities, 5 administrative districts were partially mined, more than 50 thousand mines were left. The mining of large areas contributed to a decrease in the recreational significance of landscapes, disturbed the soil cover and caused the death of plants, excluded agricultural land, forests, etc. from circulation.

Taking into account the limited potential for natural restoration of the components of natural complexes in disturbed areas, it becomes necessary to take measures to assist in their restoration. The most effective environmental measures in disturbed areas are: landscaping, melioration, reclamation and optimization.

Keywords: belligerative landscape, hostilities, restoration of the components of natural complexes.

ВОЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Ирина Кучинская, Элина Каримова

Абстракт

Ведение боевых действий является одним из мощнейших факторов, оказывающих сильное антропогенное воздействие на современные ландшафтные комплексы.

В связи с последними военно-политическими событиями в регионе горные ландшафты юго-восточной части Малого Кавказа в пределах Азербайджана испытали интенсивную антропогенную нагрузку. Нагорно-Карабахский вооруженный конфликт нанес неопределимый экологический ущерб природным геоконструкциям региона.

Боевые действия, как специфический вид антропогенного фактора, сыграли большую роль в деградации современных природно-ландшафтных комплексов и ухудшении экологической обстановки, что привело к формированию на больших площадях так называемых воинственных ландшафтов и расширению непригодных земель для использования.

Еще в доконфликтное время эти комплексы испытали сильное антропогенное воздействие и были значительно преобразованы. В их границах располагалось большое количество азербайджанских сел и поселков, население которых в основном занималось земледелием. В ходе

ведения боевых действий противоборствующими сторонами на боевых позициях были сооружены многокилометровые баррикады, траншеи, рвы, пути сообщения, следы которых прослеживаются в современных ландшафтах.

Так, за 30 лет отсутствия контроля над территориями с азербайджанской стороны в селе Гаракенд Ходжавендского района на площади 0,5 га уничтожены реликтовые деревья азата (платан восточный) третичной флоры. На территории города Агдам вырублено более 400 платанов, полностью уничтожено 1092 га арчового леса в Лачинском районе, ценные породы деревьев расположены на высоте 1500-2100 м в районе «Айы фындыги» Кельбаджарского района, достигая высоты до 25 м и диаметра 48-120 см. Также при содействии иностранных фирм было вывезено за границу до 200 видов лекарственных растений, занесенных в Красную книгу. Наибольшему разрушению подверглись особо охраняемые территории. Возраст некоторых восточных платанов Басучайского государственного природного заповедника составляет 1200-1500 лет, их стволы имеют диаметр 4 м и высоту более 54 м. Не имеющие аналогов в Европе, эти гигантские деревья были вырублены и вывезены за границу.

Прогнозируется, что на всей территории, где велись боевые действия, земля, насыщенная металлом, будет постепенно терять свое плодородие, растительный покров будет подвергаться деградации. Не менее опасно химическое загрязнение ландшафта рядом тяжелых металлов, содержащихся в снарядах, минах, горюче-смазочных материалах и т.д. В ходе последней эскалации конфликта осенью 2020 г. больше всего пострадали ландшафтные комплексы Физулинского, Джебраильского, Зангиланский районов Азербайджана. В результате интенсивных боевых действий были перемещены и опрокинуты сотни тысяч тонн земли, взрывы снарядов, бомб, минирование территории оставили воронки, ямы, траншеи и т.д.

Основными факторами нарушения почвенного покрова являются: разрушение растительного покрова; влияние тяжелой техники; образование нехарактерных видов эрозий. Условия, вызванные боевыми действиями, способствуют изменению физико-химических свойств почв, разрушению почвенной структуры и ее переуплотнению.

К числу различных нарушений, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, относится минирование обширных пространств земли, скопление в них неразорвавшихся снарядов и авиабомб. На территории Карабаха в ходе боевых действий были частично заминированы 5 административных районов, осталось более 50 тысяч мин. Минирование больших территорий способствовало снижению рекреационного значения ландшафтов, нарушало почвенный покров и вызывало гибель растений, выводило из оборота сельскохозяйственные угодья, леса и т.п.

Учитывая ограниченные возможности естественного восстановления компонентов природных комплексов на нарушенных территориях, возникает необходимость принятия мер по содействию их восстановления. Наиболее эффективными природоохранными мероприятиями на нарушенных территориях являются: озеленение, мелиорация, рекультивация и оптимизация.

Ключевые слова: военные ландшафты, боевые действия, восстановления компонентов природных комплексов.

THE SUSTAINABLE STORM WATER MANAGEMENT IN CHANGING CLIMATE CONDITIONS IN URBAN LANDSCAPES

Valdo Kuusemets¹, Gen Mandre²

¹Doctor's Degree, Professor, Head of Department of Environmental Protection, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia;

²Landscape Architect, Design and Consulting in the field of Sustainable Landscape Architecture and Sustainable Construction, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia

¹ valdo.kuusemets@emu.ee; ² gen.mandre@emu.ee



Valdo Kuusemets



Gen Mandre

Abstract

The climate change has been obvious in whole world during last decades, also in Estonia. Due to its geographical location, the changes have been greater than in average in the world. I.e. the average annual temperature has increased 0.2-0.3 °C during last decades. The change of average monthly temperature has been 3-4 °C for some months during last 60 years. In Tallinn, the capital of Estonia, the average annual temperature increased 0.9 °C during last 40 years. Urban areas have high risk of occurrence of heat islands and related health problems. In Estonia, the number of days with higher temperature than 27 °C is considered with higher risk for the people's health. During last 40 years the number of hot days has almost doubled.

One result of climate change has been the change of amount of precipitation and increased number of days with heavy rains (more than 30 mm a day) in Estonia. The amount of precipitations has increased up to 15% during last 50 years and the future scenarios foresee similar increase in the future, days with heavy rain will double. Together with continuous increase of impermeable surfaces in urban environment the increase of heavy rains cause serious floods.

The most effective way to minimize problems created by climate change is to increase green natural areas, especially in the densely built environment. The green infrastructure helps to mitigate extreme temperature values, also, to decrease risk of flooding during heavy rain. In city planning, the SUDS (sustainable urban drainage systems) should be used that are based on increased infiltration and retention

of storm water in the green areas. In addition, these areas will increase recreational, emotional and biodiversity value of the urban environment but also have good results to reduce heat island effect. To solve these complex problems comprehensive GIS analyses and planning of urban landscapes should be carried out. We made climate change analyses for Tallinn city to work out Tallinn city climate change strategy and adaption plan. We made GIS based analyses of existing green infrastructure and its connectivity, infiltration potential (considering geological and soil data, area of impermeable surfaces etc.), the risk of heat islands, flooding risk areas and worked out bases for planning to increase adaption with the climate change in the future.

The complex GIS based planning and increased share of green infrastructure managing urban landscapes is the most sustainable way to struggle with the negative consequences of climate change.

Keywords: Urban landscapes, climate change, flood risk, green infrastructure, sustainable drainage systems.

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INFILTRATION RATE AND SOME SOIL PROPERTIES IN DIFFERENT LAND USE

Gülay KARAHAN¹, Yavuz Şuayip YALIM²

¹ PhD, Assistant Professor at the Chair Plant Material and Cultivation, Department Landscape Architecture, Forestry Faculty, Cankiri Karatekin University, Çankırı, Turkey;

² Graduate student, Master's degree, Institute of Science, Çankırı, Turkey
gkarahan03@gmail.com; suayipyalim1@gmail.com



Gülay KARAHAN



Yavuz Şuayip YALIM

Abstract

The most influential factors for all conditions where the best performance in infiltration surveys is achieved are soil properties and land use type. Soil infiltration capacity is an important soil parameter and also a good indicator of soil quality and soil fertility. Therefore, a detailed understanding of infiltration properties is required for soils under different land use complexes. In this study, the effect of soil properties under different land uses on infiltration values was investigated. Disturbed and undisturbed soil samples were taken from 30 points determined by GPS from 3 different regions (pasture, fallow and orchard) within the borders of Çubuk district of Ankara province. Infiltration rate (with Minidisk infiltrometer) and bulk density were measured in undisturbed soil samples and hydraulic conductivity and sorptivity values were obtained from infiltration measurements.

Basic physical and chemical soil analyzes and morphological descriptions were made in disturbed soil samples. In order to digitize the morphological features, the coding system created with the help of land soil identification cards was used. According to the measurement results, the highest infiltration rate values were recorded in the orchard samples and the lowest values were recorded in the samples taken from the pasture area. Correlation analysis, one-way ANOVA and factor analyzes were used to evaluate the relationships between soil variables measured in different land uses and infiltration rate. Infiltration rate showed the highest correlation with sorptivity (0.72), sand (0.69), and hydraulic conductivity (0.86) in pasture, fallow and orchard, respectively. Average infiltration rates were found different in these soils. In addition, infiltration rates in different land uses were loaded on the same factors with different soil variables. Due to different land management practices, such additional measurements need to be made in order to accurately assess the potential impacts of land use and land management changes on agricultural activities.

Keywords: Infiltration rate, Land conditions, Morphology, Factor analysis

TRANSCARPATHIA - IS ONE OF THE MAIN REGIONS OF UKRAINE IN THE DEVELOPMENT OF HEALTH AND HEALTH TOURISM

Irina Volkova

Diploma Specialist, Senior Lecturer, Department of Travel Business and Regional Studies, V. N. Karazin Kharkiv
National University, Kharkiv, Ukraine

volkova@karazin.ua

ЗАКАРПАТЬЕ - ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ В РАЗВИТИИ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА

Ирина Волкова

Дипломированный специалист, Старший преподаватель, Кафедра туристического бизнеса и страноведения,
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков, Украина



Irina Volkova

Abstract

The Carpathian region is the main center of balneotherapy in Ukraine. Transcarpathia is rich in medical and health-improving resources, and has a well-developed sanatorium and resort infrastructure, which makes it possible to develop the resort business successfully.

51% of mineral water reserves in the Carpathian region are concentrated in the Transcarpathian region. Due to the geostructural features of the relief, there are many sources of mineral waters in the territory of Transcarpathia. Almost all of the resorts of Transcarpathia have a balneological specialization. All of the main types of mineral waters are located on the territory of the Transcarpathian region, such as carbonic, sulfide, ferrous, arsenic, bromine, iodine, radon and siliceous thermal waters. In total, there are 382 registered sources of mineral water on the surface of the earth and a large number of them are still not widely used.

Many sanatorium complexes operate based on the mineral springs. In the Carpathian area, the Transcarpathian region ranks second after Lviv and third in Ukraine by this indicator. The sanatorium base of the region is mostly presented by modern infrastructure, because a good number of them having been

built over the past 20 years. By many indicators of sanatorium and resort activities, the region takes 2-3 places in Ukraine.

There are 10 health-improving zones on the territory of the region. Svalyavskaya is such a zone, which is provided by the specialized accommodation facilities the best, Khustsko-Vinogradovskaya takes the second place, and Uzhgorodskaya closes the top three.

The Transcarpathian region is one of the leaders in medical and health tourism in Ukraine.

Keywords: Transcarpathia, balneotherapy, mineral waters, sanatorium complexes, health-improving zones.

Абстракт

Карпатский регион является главным центром бальнеолечения в Украине. Закарпатье богато лечебно-оздоровительными ресурсами, имеет достаточно развитую санаторно-курортную инфраструктуру, что позволяет успешно развивать курортное дело. 51% запасов минеральной воды в Карпатском регионе находится в Закарпатской области. Благодаря геоструктурным особенностям рельефа, на территории Закарпатья находится множество источников минеральных вод. Практически все курорты Закарпатья имеют бальнеологическую специализацию.

На территории Закарпатского региона распространены все основные типы минеральных вод: углекислые, сульфидные, железистые, мышьякосодежащие, бромные, йодные, радоновые и кремнистые термальные воды. Всего зарегистрированных выходов минеральной воды на поверхность – 382, большое количество из них до сих пор не используется для широких масс.

На базе минеральных источников работает большое количество санаторных комплексов. В Карпатском регионе Закарпатская область по этому показателю занимает второе место после Львовской и третье в Украине. В области преобладает современная санаторная база, большинство санаториев построены за последние 20 лет. По многим показателям санаторно-курортной деятельности регион занимает 2-3 места в Украине.

На территории области выделяют 10 лечебно-оздоровительных зон. Наиболее обеспеченной лечебно-оздоровительной зоной по количеству специализированных средств размещения является Свалявская, на втором месте – Хустско-Виноградовская, тройку лидеров закрывает Ужгородская. Закарпатская область является одним из лидеров в лечебно-оздоровительном туризме Украины.

Ключевые слова: Закарпатье, бальнеолечение, минеральные воды, санаторные комплексы, лечебно-оздоровительные зоны.

GREEN INFRASTRUCTURE AND ITS PLACE IN URBAN ENVIRONMENT: OPINION POLLS

Vitaly A. Kryukov

PhD student, Department of Environmental Management, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
vitkryukov@gmail.com



Vitaly Kryukov

Abstract

Liveability is rather controversial term, to refer to the quality of environment for a full and healthy life. Subjective feelings and objective values determine a level of living quality. Environmental, social and economic factors of sustainable development triad might be evaluated on the basis of public polls, expert evaluations, mathematical modelling.

In my survey, the questionnaire consisting of 23 urban liveability factors was used through 5-point scale («not important at all»-«very important»). 6 of them represent an environmental elements (noise and air pollution, protected areas expansion, control of environmental violations, creation of parks and public spaces and its quality). Besides this, standardized questions as age, gender, place of residence, education level were included.

According to poll of 302 Moscow and Saint-Petersburg citizens, environmental factors are less important, than various economic and cultural.

The most crucial factors of urban liveability are: income rise, quality of healthcare and education, job creation, housing quality and security improvement. Moreover, cultural landscapes with forest plantations are more interesting for citizens, than natural biotopes preserved in these cities yet. This fact did not corresponds to actual value of ecosystem services.

Citizens with higher education degree are more concerned about public transportation, healthcare and education, pollution reducing etc. Moreover, sport objects and religious sites are more important for men than for women. Residents aged below 40 years are more concerned about noise impact, leisure objects and secluded relaxing places. Citizens living in accordance to ANG standards of green infrastructure availability tend to be more interested in parks expansion and it's improvement.

It might be important to continue such polls for citizens of developing and developed countries to reveal opinion's differences and to make arrangements for improvement of urban environment.

Keywords: green infrastructure, protected areas, urban ecology, liveability, ecosystem services, opinion poll

EVALUATION OF ECOSYSTEM CONDITION AND SERVICES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES

Siiri Klm¹, Diana Pungar²

¹ PhD student, Junior Researcher, ² Phd student, Environmental Education Specialist,

^{1,2} Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia

¹ siiri.kylm@gmail.com ; ² diana.pungar@student.emu.ee



Siiri Klm



Diana Pungar

Abstract

Agriculture is one of the most traditional industries in the Estonian economy, covering 25% to 40% of the land surface of Estonia. Agriculture is supplying food for Estonian habitats, as well as providing employment to many local residents. Also, agricultural products are one of the main exports. Agricultural economy relies on ecosystem services, that provide and support food production e.g. pollinators. Thus, it is important to evaluate ecosystems health to have an overview if they can continue providing ecosystem services in a sustainable way and ecosystems benefit for people's well-being, needs awareness and consideration.

Healthy ecosystems are the fundamental basis for a resilient society and a sustainable economy. Under Project ELME (Establishment of tools for integrating socioeconomic and climate change data into assessing and forecasting biodiversity status, and ensuring data availability) country-wide mapping and assessment of ecosystem condition and services in Estonia was carried out. The project focused on four ecosystem types: grasslands, wetlands, forest and agro-ecosystems. By mapping and assessing ecosystem condition (considered as the capacity of ecosystems to provide services) it can help to prioritize where ecosystems could be best deployed and degraded ecosystems might need to be restored. Climate change cause sifts in species and vegetation zones in agricultural landscapes as well as promotes invasion of alien species. These changes harm ecosystems and their provisioning of services. Agricultural landscapes are vulnerable to alien species, which threat native vegetation, cause homogenization, decline in biodiversity, thus harming ecosystem services. Therefore, current paper investigates how climate change and invasion of alien species influence different agricultural ecosystem services, e.g. pollination, habitat supply, recreation etc.

Keywords: Agricultural ecosystem services, climate change, invasion of alien species.

CHANGES IN THE PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF WESTERN COLCHIS AND LAKE PALIASTOMI DURING THE HOLOCENE

Sergey Kozlov

Master, Diploma specialist, Moscow State University M.V. Lomonosov (MSU), Moscow, Russia
kozlov_sm@bk.ru

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ КОЛХИДЫ И ОЗЕРА ПАЛЕОСТОМИ В ГОЛОЦЕНЕ

Сергей Козлов

Магистр, Дипломированный специалист,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия



Sergey Kozlov

Abstract

Western Colchis and Lake Paliastomi are located in the coastal area of the Black Sea, which is subject to constant large-scale natural and anthropogenic changes. However, most of the changes occur for natural, evolutionary reasons. If we consider long periods, such as centuries and millennia, the Black Sea transgressions and regressions play the main role. If we consider short time periods, such as decades, the changes in the coastal area in the east of the Black Sea are associated with a large volume of carried river sediments, a complex system along coastal currents, and catastrophic meteorological phenomena. In turn, Western Colchis is quite active in terms of geological and geomorphological processes, and a significant increase in the volume of plant biomass can even contribute to the forming of relief.

This article is an attempt to collect and analyze information about the main changes in Western Colchis during the Holocene. Particular attention is paid to the Lake Paliastomi as an actively changing natural-territorial complex, which in the last century has been associated with intensive anthropogenic activity. Based on various sources, it is concluded that the establishment of a connection between the Black Sea and the World Ocean through the Black Sea straits about 8.5 thousand years ago led to a noticeable change in landscapes. The subsequent rise in the level of the Black Sea has led to the appearance of wetlands in the coastal area of Colchis and the emergence of Lake Paliastomy. Today, when the level of the Black Sea has been relatively stabilized, there is a gradual increase of the land area and its level due to a

significant amount of brought river sediments and an increase in biomass. A large amount of biomass contributes to the formation of sapropel and peat, which form the "primary" land. At the same time, Lake Paliastomi also gradually overgrows due to this natural process. Incidentally, the construction of a direct canal from the lake to the Black Sea in 1924 and its subsequent destruction largely repeated the tragedy of Novoevksinsky Sea-Lake, i.e. the destruction of the existing ecosystem and the starting point for active changes.

As a result of the research, key physical and geographical processes leading to the formation of modern landscapes and ecosystems of Colchis have been identified. Also, special attention is paid to modern physical and geographical processes changing the ecosystems of Western Colchis and Lake Paliastomi, and the main threats to the existing natural-territorial complex. Explanation of these processes and the forecast of further physical and geographical development of the territory allows for a more comprehensive approach to the management of the territory and helps to identify new risks and threats to the natural-territorial complex and the management system.

Keywords: Lake Paliastomi, Colchis, Black Sea, landscape, ecosystem.

Абстракт

Западная Колхида и оз. Палеостоми находятся в прибрежной зоне (coastal area) Черного моря, которая подвергается постоянным и достаточно масштабным природным и природно-антропогенным изменениям. Однако, большая часть изменений происходит по естественным, эволюционным причинам. Если рассматривать продолжительные периоды времени (столетия и тысячелетия), то основную роль играют трансгрессии и регрессии Черного моря. Если рассматривать небольшие временные периоды (десятилетия), то изменения прибрежной зоны на востоке Черного моря связаны с большим объемом выносимых речных наносов, сложной системой вдоль береговых течений и катастрофическими метеорологическими явлениями. В свою очередь, Западная Колхида достаточно активна и в геолого-геоморфологическом отношении, а значительный прирост и объем растительной биомассы оказывает даже рельефообразующий эффект.

В настоящей статье осуществлена попытка собрать и проанализировать информацию об основных изменениях Западной Колхиды в эпоху голоцена. Особое внимание уделено оз. Палеостоми, как активно изменяющемуся природно-территориальному комплексу (ПТК) в последнее столетие, что связано с интенсивной антропогенной деятельностью. На основе различных источников показано, что установление связи Черного моря с Мировым океаном через Черноморские проливы около 8,5 тыс. лет назад привело к кардинальному изменению ландшафтов. Последующее повышение уровня Черного моря обусловило возникновение водно-болотных угодий в прибрежной зоне Колхиды и возникновению оз. Палеостоми. В настоящее время, когда произошла относительная стабилизация уровня Черного моря, происходит постепенное увеличение площади и уровня суши в связи с значительным количеством приносимых речных наносов и приростом биомассы. Большое количество биомассы приводит к образованию сапропеля и торфа, которые образуют «первичную» сушу. При этом, оз. Палеостоми также постепенно зарастает благодаря этому естественному процессу. Интересно, что сооружение прямого канала из озера в Черное море в 1924 г. и его последующее разрушение во многом повторило трагедию Новоевксинского озера – разрушение сложившейся экосистемы и начало активных изменений.

По результатам работы выявлены физико-географические процессы, которые стали ключевыми для создания современных ландшафтов и экосистем Колхиды. Также, особое внимание уделено и современным физико-географическим процессам изменений экосистем Западной Колхиды и оз. Палеостоми, выделены основные угрозы сложившемуся природно-территориальному комплексу. Уточнение этих процессов и прогноз дальнейшего физико-географического развития территории позволяет более комплексно подойти к управлению территорией и выявить новые, но актуальные риски и угрозы для ПТК и системы хозяйствования.

Ключевые слова: оз. Палеостоми, Колхида, Черное море, ландшафт, экосистема.

REPRESENTATIVENESS OF LANDSCAPES OF HUNTING AND FISHING GROUNDS IN THE LOWER PART OF THE PODKAMENNAYA TUNGUSKA RIVER BASIN TO INDICATE CLIMATE CHANGE

Aleksey Medvedkov¹, Anna Vysotskaya²

¹Associate Professor, PhD of Geographical Sciences, Department of Physical Geography of the World and Geoecology,
Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia;

² Graduate Student. Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia

¹ a-medvedkov@bk.ru; ² an.vys@yandex.ru

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ УГОДИЙ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА Р. ПОДКАМЕННАЯ ТУНГУСКА ДЛЯ ИНДИКАЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Алексей Медведков¹, Анна Высоцкая²

¹Доцент, Кандидат Географических Наук, Кафедра Физической Географии Мира и Геоэкологии, Географический
факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия;

²Аспирант, Географический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ),
Москва, Россия



Aleksey Medvedkov



Anna Vysotskaya

Abstract

The question of the representativeness of landscapes of the middle taiga in the south of the permafrost zone is considered to indicate climate change. On the example of the hunting and fishing grounds of the indigenous population - the Sulomai Kets, located in the lower part of the river basin. Podkamennaya Tunguska, the natural structure of the protected area is analyzed. Within its boundaries, areas different in historical-genetic and landscape-geocryological respects are identified and tracts characterized by the presence of permafrost are considered. It is shown that the development of permafrost landscapes within the area under consideration is due to the influence of the following factors:

lithological, morphological and expositional, as well as their combination with the participation of the biotic component. Accounting for these factors is necessary to select representative sites that are of great monitoring importance.

The landscapes of the permafrost ecotone, which are very sensitive to climate change, are characterized not only by a more intense lateral transfer of matter and energy between adjacent geosystems, but also by their important indicator value, which is shown in the work. Within the main geomorphological subdivisions - the leveling surface and the tier of dissection, the role of various factors in the localization of permafrost geosystems is analyzed. Such natural complexes are the most important indicators of modern changes in the natural environment and climate, differing in the conditions of the middle taiga by the greatest visual expressiveness. These features of permafrost landscapes are of great importance in the context of collecting information from indigenous peoples about their hunting areas. The report discusses the role of informative natural objects and phenomena (solifluction slopes, landslides, kurums, "hanging" swamps, etc.) in carrying out monitoring studies in the south of the permafrost zone.

Keywords: representativeness of landscapes, climate change, permafrost landscapes, traditional knowledge, southern cryolithozone.

Acknowledgment. The study was funded by the Russian Science Foundation, grant No 21-77-00048, <https://rscf.ru/project/21-77-00048/>.

Абстракт

Рассматривается вопрос о репрезентативности ландшафтов средней тайги на юге криолитозоны для индикации климатических изменений. На примере охотничье-промысловых угодий коренного населения – суломайских кетов, располагающихся в нижней части бассейна р. Подкаменная Тунгуска, анализируется природная структура охраняемой территории. В её пределах выделены разные в историко-генетическом и ландшафтно-геокриологическом отношениях области и рассмотрены урочища, характеризующиеся наличием многолетнемерзлых пород. Показано, что развитие мерзлотных ландшафтов в пределах рассматриваемого района, обусловлено влиянием следующих факторов: литологического, морфологического и экспозиционного, а также их комбинацией с участием биотической компоненты. Учет данных факторов необходим для выбора репрезентативных участков, имеющих важное мониторинговое значение.

Весьма чувствительные к изменению климата ландшафты мерзлотного экотона характеризуются не только более интенсивным латеральным переносом вещества и энергии между смежными геосистемами, но и их важным индикаторным значением, что показано в работе. В пределах основных геоморфологических подразделений - поверхности выравнивания и яруса расчленения, проанализирована роль разных факторов в локализации мерзлотных геосистем. Такие природные комплексы — важнейшие индикаторы современных изменений природной среды и климата, отличающиеся в условиях средней тайги наибольшей визуальной выразительностью. Данные особенности мерзлотных ландшафтов представляют важное значение в контексте сбора информации у коренных народов о своих охотничьих участках. В докладе обсуждается роль информативных природных объектов и явлений (солифлюкционные склоны, оползни-сплывы, курумы, «висячие» болота и др.) в проведении мониторинговых исследований на юге криолитозоны.

Ключевые слова: репрезентативность ландшафтов, изменения климата, мерзлотные ландшафты, традиционные знания, южная криолитозона.

Благодарности. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 21-77-00048, <https://rscf.ru/project/21-77-00048/>.

THE EFFECTS OF LAND USE CHANGE ON THE ECOSYSTEM FUNCTIONS OF WETLAND LANDSCAPES

Ksenia Merekalova¹, Tatiana Kharitonova², Robert Sandlerky³

¹MA, Researcher, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

²PhD of Geography, Docent, Assistant Professor, Department of Physical Geography and Landscape Studies, Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia; ³Phd, Senior Researcher, Lab of Biogeocenology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences (RAS), Moscow, Russia

¹ merekalova@yandex.ru; ² kharito2010@gmail.com; ³ srobert_landy@mail.ru



Ksenia Merekalova



Tatiana Kharitonova



Robert Sandlerky

Abstract

Changes in land use and landscape structure of the territory lead to changes in the ecosystem functions it performs. For a drained wetland, we studied changes in landcover over a period of 35 years and the associated changes in two ecosystem functions - biological productivity and climate regulation – as well as the interactions between them. The target object was the ameliorative system in the upper Vozha River (Ryazan region, Russia), which went through several stages of its development from drainage in the late 1960s and use for crops and haying to abandonment in 1992, secondary waterlogging and overgrowth with tree and shrub vegetation.

For the reference years, 1986, 2000, and 2021, landcover maps were produced based on the classification of Landsat images. The change in the climate-regulating function was assessed through the dynamics of the energy characteristics of the landscape obtained by analyzing Landsat data. The exergy was considered as the main indicator – the energy capable of performing useful work, which in the ecosystem is the maintenance of the moisture cycle.

Changes in bioproductive function have been traced back to changes in the productive capacity of self-developing ecosystems and changes in the ratio of areas of different landcover classes. For this purpose, reference areas of forest, meadow, and swamp natural ecosystems were selected, on which green phytomass was measured. The obtained values were extrapolated on the basis of vegetation indices NDVI. A regression equation linking field measurement data and vegetation index values was used to interpret the productivity of natural ecosystems in 1986-2021. Next, we analyzed the associated changes in the values of the two functions, which made it possible to identify ecosystems in which a decrease in one

function is compensated by an increase in the other, and ecosystems in which simultaneous losses or gains in the values of the functions occur.

The results of the study showed that during the 35-year period the territory has undergone significant changes. There was an increase in the forest-covered area, the share of agricultural lands, meadows and marshes decreased. As a result of the homogenization of the landscape structure due to an increase in forest cover, the fragmentation of the landscape and, in general, landscape diversity decreased. An analysis of the joint changes in the two functions revealed trade-offs and synergies between them for different classes of landcover. In general, for agricultural lands, forests and meadows, climate-regulating and bioproductive functions are increasing synchronously, but at different rates – for forests, the changes are not so significant, while the productivity of meadows has increased significantly against a weak increase in exergy. Such a picture is associated with the general maturing of stands and shrubbing of meadows in the process of succession. For swamps the exergy decreases and productivity practically does not change.

Keywords: ecosystem functions, land use change, bioproductivity, climate regulation, trade-offs and synergies

REGIONAL AND SECTORAL PROBLEMS OF DESERTIFICATION LAND DEGRADATION AND DROUGHTS IN STAVROPOL KRAI

Vitaliy Bratkov

Professor, Doctor of Geography, Head of the Department of Geography, Faculty of Cartography and Geoinformatics,
Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
kq@miiqaik.ru , vbratkov@mail.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И ЗАСУХ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Виталий Викторович Братков

Профессор, Доктор географических наук, Заведующий Кафедрой Географии, Факультет Картографии и
Геоинформатики, Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии, Москва, Россия



Vitaliy Bratkov

Abstract

An analysis of the influence of weather and climate conditions on natural complexes based on the landscape approach (Beruchashvili, 1986; Bratkov, 2002; Bratkov and Buryim, 2006) makes it possible to link traditional climatic parameters and their changes with the structure of landscapes. The states of landscapes and their groups reflect seasonal changes and lead to a change in the trivial phases of the annual cycle (early spring, mid-spring, late spring). In addition, they are also due to atmospheric circulation, which changes the timing of the onset of certain seasonal phenomena, as well as their duration. In this case, drought can, on the one hand, be a natural factor leading to the formation of natural landscapes, for example, steppes and semi-deserts, and on the other hand, be an indicator of changes in weather and climate conditions that are characteristic of modern times. In the latter case, new conditions that are not typical for them may appear in natural landscapes, which, while maintaining climatic trends, can potentially lead to changes in the structure of landscapes.

Keywords: landscape approach, Beruchashvili, states of landscapes, climatic trends.

Абстракт

Особое внимание при достижении Целей устойчивого развития ООН на период до 2030 года уделяется комплексному подходу, призванному использовать синергизм воздействий и тем самым поддержание и восстановление земельных ресурсов рассматривается не как отдельная задача, а как путь адаптации и борьбы с изменением климата, важнейший способ сохранения биоразнообразия и поддержания экосистемных услуг, обеспечивая при этом экономическое благополучие для миллиардов людей во всем мире.

В качестве основы для такого подхода рассматривается не просто борьба с деградацией земель, как это было принято в предыдущие десятилетия, а недопущение дальнейшей деградации по сравнению с настоящим временем, которое принимается за точку отсчета. Этот новейший подход получил название Нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) и рассматривается как катализатор достижения Целей устойчивого развития по всем направлениям, связанным с использованием земельных ресурсов.

Развитие данного подхода показывает, что существовавшая до недавнего времени «классическая» парадигма опустынивания приобретает более оформленные черты, меняясь от неопределенностей, вроде «борьбы с опустыниванием» или «устойчивого землепользования», к конкретным показателям достижения нейтрального баланса деградации земель.

Анализ влияния погодно-климатических условий на природные комплексы, основанный на ландшафтном подходе (Беручашвили, 1986; Братков, 2002; Братков, Бурым, 2006), позволяет увязать традиционные климатические параметры и их изменения со структурой ландшафтов. Состояния ландшафтов и их группы отражают сезонные изменения, и приводят к смене тривиальных фаз годового цикла (ранняя весна, разгар весны, поздняя весна). Кроме того, они также обусловлены циркуляцией атмосферы, которая вносит изменения в сроки наступления тех или иных сезонных явлений, а также их длительность. Засуха может выступать при этом, с одной стороны, естественным фактором, приводящим к формированию природных ландшафтов, например, степей и полупустынь, а с другой — быть индикатором изменения погодно-климатических условий, которые характерны для современности. В последнем случае в естественных ландшафтах могут появляться новые, не типичные для них состояния, которые при сохранении климатических тенденций потенциально могут привести к изменениям структуры ландшафтов.

Для выявления климатических изменений и оценки их влияния на временную структуру степных ландшафтов использовались данные метеостанций «Краснодар» (Западное Предкавказье), Ставрополь (Центральное Предкавказье) и «Грозный» (Восточное Предкавказье) за 1950–2019 годы.

Состояния холодного периода (нивальные и криотермальные), на долю которых в среднем приходится 16% в годовом спектре, наиболее часто отмечались в первое рассматриваемое десятилетие, когда отмечалось максимальное снижение температуры воздуха (на 0,9°C) и довольно умеренное снижение количества осадков. Однако зимние условия в это время характеризовались стабильным и устойчивым снежным покровом, что приводило к отсутствию криотермальных состояний. Во время умеренного похолодания (с 1976–1980 по 1991–1995 гг., когда температура воздуха была ниже средней на 0,2–0,5°C), в холодную и сухую фазу (с 1971–1975 по 1981–1985 гг., когда количество осадков снижалось до 86 мм) отмечалось увеличение доли криотермальных состояний при сокращении нивальных. Начиная с 1995 года, когда стал отмечаться устойчивый рост температуры воздуха, доля состояний холодного периода сократилась до минимума в 2016–2019 гг., что объясняется ростом температуры воздуха именно в холодный период. С этим явлением связано также увеличение во временной структуре доли бесснежных состояний холодного периода, которые отмечаются как в собственно холодный период, так и в переходные сезоны года.

Весенние состояния, на долю которых приходится 13% в годовом спектре, в целом отражают климатические изменения. Так, в начале рассматриваемого периода их участие во временной структуре было ниже, чем в последние десятилетия, что позволяет сделать вывод о том, что потепление привело к некоторому увеличению продолжительности весны.

На долю летних состояний приходится 40%, однако их участие во временной структуре ландшафтов и соотношение может существенно изменяться в зависимости от климатических условий. Так, в начале рассматриваемого периода, когда отмечались максимально холодные и довольно сухие условия, была максимальная доля наиболее типичных для этих ландшафтов семиаридных состояний за счет того, что минимальную встречаемость имели семигумидные, тогда как аридные и гумидные состояния также были, но отмечались реже своей многолетней нормы. В следующую холодную и сухую фазу (1971–1975 — 1981–1985 гг.), во время максимального сокращения количества осадков (на 86 мм) максимально сократилась доля гумидных состояний, которая была замещена семигумидными и аридными. Сокращение осадков в 2006–2010 годах на фоне продолжающегося роста температуры воздуха привело к снижению доли гумидных и семигумидных состояний за счет резкого увеличения доли семиаридных, и, в меньшей степени, аридных. Территория Ставропольского края составляет 6,6 млн га. При этом по данным на 2017 г. в крае преобладают земли сельскохозяйственного назначения, площадь которых составляет 6,1 млн га или более 92% площади края, что свидетельствует о его высокой сельскохозяйственной освоенности. Территория Ставропольского края относится к переходным зонам, где сочетаются ландшафты Большого Кавказа и Русской равнины, что определяет сложность и многообразие ландшафтной структуры. Всего в крае выделяют 24 ландшафта, относящиеся к пяти провинциальным группам: лесостепные ландшафты, занимающие 15% площади, степные — 55%, полупустынные — 19%, предгорные степные и лесостепные — 9% и среднегорные ландшафты лесостепей и остепненных лугов занимают 2%. Почвенный покров представлен двумя зонами: каштановой и черноземной.

Климатические условия в крае неоднородны, они меняются от крайне засушливых с годовым количеством осадков 387 мм — до достаточно влажных — 665 мм. Опустынивание и проблемы борьбы с ним стали актуальными для Ставропольского края. Общие закономерности и тенденции трансформации почв и ландшафтов в результате сельскохозяйственного использования состоят в том, что степень изменения ландшафтов зависит от характера использования земель и зонально-провинциальных условий. Разрушительные последствия экстенсивного земледелия, экологические и экономические издержки шаблонной интенсификации имеют определенные зональные особенности. В сложных ландшафтах резко возрастают эрозионные потери гумуса. Даже на умеренных склонах 2 – 3° уровень потерь за 50 – 100 лет достигает 35 – 40% (в пахотном слое).

Антропогенное давление на ландшафты степной зоны, подвергшиеся массовому освоению, часто проявляется в виде аридизации: обострения атмосферных и почвенных засух, понижения уровня грунтовых вод, оскудения водных источников, пыльных бурь. Главные причины этих явлений: нерациональная структура угодий и посевных площадей, весьма ограниченное применение удобрений, нерациональные системы обработки почвы и др.

Важнейшей особенностью функционирования природных биогеоценозов степной и полупустынной зон, в отличие от более северных, является значительно более широкое отношение подземной массы к надземной, увеличивающееся к югу. Таким образом, в засушливых и, тем более, аридных условиях создается резерв устойчивости биогеоценоза. Замена аборигенной растительности однолетними культурами усугубляет экологические риски.

Разработанный для Ставропольского края алгоритм оценки деградиционных процессов может быть использован для других сельскохозяйственных регионов России. Полученные результаты по оценке степени антропогенной нагрузки, деградациии земель и коэффициента стабилизации земель сельскохозяйственного назначения следует конкретизировать для каждого района и разработать для каждого деградированного участка комплекс мер не только по его защите от дальнейше деградациии, но и по улучшению его состояния, таких, как организация территории, почвозащитные севообороты, агротехнические противоэрозионные мероприятия, лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия и гидротехнические сооружения.

Ключевые слова: ландшафтный подход, Беручашвили, состояния ландшафтов, климатические тренды.

STUDY OF NON-RAINFALL PERIODS AT THE RIVER BASINS OF THE SOUTH OF UKRAINE UNDER MODERN CLIMATE CHANGES

Valeriya Ovcharuk¹, Halyna Borovska², Liliia Kushchenko³

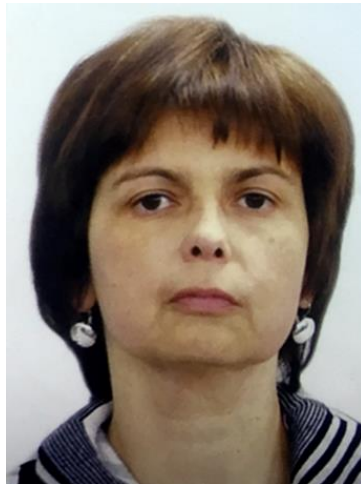
¹Director of Hydrometeorological Institute, Dr., Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine;

²Candidate of Geography Sciences, Associate Professor of the Department of Meteorology and Climatology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine; ³PhD student of the Department of Land Hydrology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

¹ valeriya.ovcharuk@gmail.com; ² bqa6319@gmail.com; ³ liliakushchenko@gmail.com



Valeriya Ovcharuk



Halyna Borovska



Liliia Kushchenko

Abstract

The concept of non-rainfall periods is used to assess the climatic conditions of agriculture and water management for relatively short periods. Non-rainfall periods are a criterion for dryness because they characterize the length of the period without effective rainfall. The period of modern climate change is of scientific and practical interest, as the study of the whole process as a whole, and changes that occur in individual climatic characteristics, such as the formation and duration of non-rainy periods. The magnitude of precipitation, the intensity of their precipitation, or its absence determines in essence the presence and duration of dry periods on rivers. Particularly relevant is the study of factors in the formation of dry runoff of rivers in the South of Ukraine that can also be characterized as a zone of insufficient water. The main source of filling for rivers in the low-water period of the year is primarily groundwater runoff, as well as rainfall, which enters the channel network through their infiltration into groundwater. Therefore, long non-rainy periods can lead to a decrease in the underground supply of rivers, and sometimes to their drying up.

Since 1986, agro-climatic zoning of the territory of Ukraine has been used for the rational use of climate resources, optimal placement of major crops, and increasing agricultural productivity. At one of the stages of this zoning, the characteristics of non-rainfall periods were calculated using meteorological observations of temperature and precipitation for the period 1956 -to 1985.

In this study, such periods were determined based on regular precipitation observations for the warm season (April-October) from 1991-to 2019. at 41 meteorological stations in the southern part of Ukraine. Data on daily precipitation amounts were received from the Central Geophysical Observatory named after Boris Sreznevsky. At the meteorological station Chornomorsk (Illichivsk) there is no information about precipitation for 1991-1993.

As a result of the analysis of the initial data, information was obtained on the recurrence and total duration of rainless periods in the study area. In the South of the country in the period under review, the number of rainless periods ranged from 1 to 10 per season. It should be noted that in some years no rainy periods were detected at some stations. This precipitation regime was observed: in Khmelnytsky (Vinnytsia region) in 2012; in Ochakov (Mykolaiv region) in 2004, in Khmelnytsky in 1992 and 2010. In Khmelnytsky in July 1997 and July 2008 there was not a single day without precipitation 236 and 260 mm of precipitation fell during the month, respectively.

The maximum values of the total number of days in rainless periods reached 161 days in 2018 in Rozdilna (Odesa region), 155 days in Nova Kakhovka (2011), 154 days in the Black Sea and Genichesk in 2012, 153 days in Odesa, the Black Sea and Bechtera (2019), 150 days in Belgorod-Dniester (1992) It is interesting to compare the data obtained for the current period with similar results obtained earlier under another climatic characteristic.

Thus, compared to the last climatic period, the average number of non-rainfall periods at the stations of Kherson and Melitopol show increased it's by 0.4-0.5. In Odessa, it remained unchanged. The average duration of non-rainfall periods increased: in Melitopol by 6.4 days, in Kherson - by 5.8 days, in Odesa - by 4.3 days. The maximum duration for the stations of Odesa and Kherson, is now much lower than historical. And in Melitopol - were larger by almost half a month.

The obtained results confirm the studies, which revealed, in general, the adverse effects of climate change like the precipitation regime in the South of Ukraine in the fourth climate epoch.

Keywords: non-rainfall period, low-water, climate change

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF WATER RESOURCES IN TRANSCARPATHIA

Maryna Goptsiy¹, Valeriya Ovcharuk²

¹PhD, Senior Lecturer, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine;

²Dr., Director of Hydrometeorological Institute, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

¹ goptsiy-odeky@ukr.net; ² valeriya.ovcharuk@gmail.com



Maryna Goptsiy



Valeriya Ovcharuk

Abstract

Observations of water runoff in the studied area are carried out for a long time, which, firstly, allows establishing a fairly objective trend of change; secondly, it allows us to judge the trend of changes in water flow during the period of global warming.

This study examines the Tisza sub-basin. On the territory of Ukraine there is an upper, mostly right-bank part of the Tisza basin, which situated on the southwestern slopes of the Ukrainian Carpathians and the Transcarpathian lowlands. The peculiarity of the study area is that the Carpathian Mountains protect the territory from the intrusion of cold air masses from the northeast and east. The rivers in question are characterized by a flood regime caused by melting snow and heavy rainfall in the spring (from February-March to June-July), as well as heavy rain and snow-rainfall during the rest of the year.

Recently, a large number of studies have been devoted to assessing the impact of climate change on river runoff (Blöschl et al, 2017 & 2019), in particular, possible changes in the structure of intra-annual runoff distribution Tisza sub-basin are of scientific and practical interest.

The analysis of the intra-annual distribution of river runoff was carried out for catchments with an area range from 189 to 2870 km². The water gauge stations (WGS) on Transcarpathian Rivers have an observation period from 56 to 103 years, up to 2015 inclusive.

The calculation is performed for 3 time intervals: for the entire observation period (60-70 years); the period of the climatic norm (1961-1991) and period of climatic changes (1989-2015). At the first stage, the

residual mass curves were calculated and constructed to analyze the cyclicity in fluctuations in the time runoff series (Fig. 1).

Analysis of Fig. 1 shows that for the entire period and the period of the climatic norm, full cycles of water availability can be distinguished, which include both low-water and highwater phases; on the another hand, the period of climatic changes is characterized by a stable decreasing trend against the background of insignificant increases in certain years.

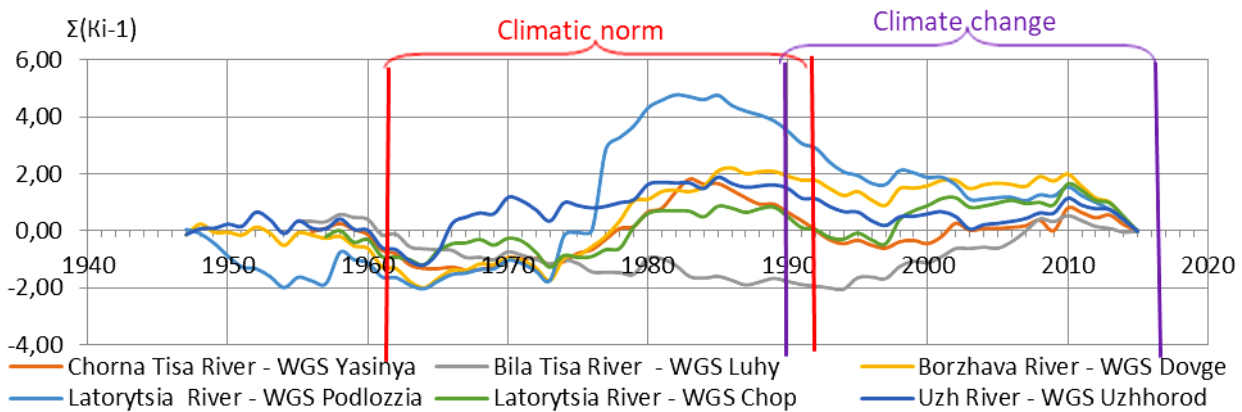


Fig. 1 - Residual mass curves of water discharge at the rivers of Tisza subbasin

The intra-annual runoff regime of the region under study is characterized by floods from March to August, and in some years to November-December. Analyzing the entire available series of observations for the considered catchments, it can be noted that the runoff in the spring season is 36-41% of the annual runoff, summer 15-27%, autumn 15-19% and winter 14-29%. On the rivers in the eastern part of Transcarpathia, the largest runoff occurs in April, less often in May, and on the rivers in the western part of the region it is March. The average monthly runoff of the wet month is from 14% to 17% of the annual runoff.

At the moment, no significant influence of climate change on the runoff of rivers in the Tisza sub-basin and its intra-annual distribution has been revealed, which is due to the peculiar conditions of the formation of river flow in the study area.

Keywords: intra-annual runoff, Transcarpathian, climate change.

Reference

- [1] Blöschl, G. et al. (2017) Changing climate shifts timing of European floods. *Science*, Vol. 357, Issue 6351, pp. 588-590. <https://doi.org/10.1126/science.aan2506>
- [2] Blöschl, G. et al. (2019) Changing climate both increases and decreases European river floods. *Nature* 573(7772), pp. 108-111 <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1495-6>

ASSESSMENT OF AGRO-CLIMATIC CONDITIONS FOR THE CREATION OF BIOENERGY PLANTATIONS OF WILLOW IN THE POLISSYA REGIONS OF UKRAINE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Oksana Volvach¹, Valeriya Kolosovska²

¹PhD, Associate Professor; ²PhD, Assistant

^{1,2}Department of Agrometeorology and Agroecology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

volvach.oksana@ukr.net ; ² v.kolosv@ukr.net



Oksana Volvach



Valeriya Kolosovska

Abstract

Since the beginning of the Industrial Revolution, in less than three centuries, mankind has used more than half of the fossil fuels that have accumulated in the bowels of the earth for hundreds of millions of years. Understanding the limitations of this resource has led to rapid changes in approaches to its use and the search for an alternative. Global climate change and its negative impact on the biosphere have given additional impetus to new solutions in the field of energy use. Therefore, most developed countries give priority to the search for and use of new renewable energy sources, among which a significant place is occupied by biofuels for the production of which the biomass of a number of bioenergy crops is used.

Bioenergy is based on the use of biomass energy, the consumption of which does not increase the global greenhouse effect. In this regard, it is necessary to develop all possible areas of bioenergy, taking into account the available natural resources in different regions.

The relevance of the chosen topic is due to the fact that the development of bioenergy will contribute to the strengthening of Ukraine's energy independence in today's difficult economic conditions. Ukraine has exceptional agro-climatic and soil resources for sustainable and high yields of bioenergy crops, in particular, willow (*Salix viminalis* L.). Therefore, it is necessary to study in detail the agro-climatic conditions of its cultivation in the study area for the purpose of rational use of these conditions and the

most optimal placement of crops. Addressing this issue in relation to climate change is of particular importance.

The aim of this study is to assess the impact of climate change on agro-climatic resources relative to the conditions of formation of productivity of willow on the example of one of the Polissya regions of Ukraine – Zhytomyrska.

To achieve this goal, it is necessary to calculate the main agro-climatic indicators of the growing season of willow of the third year of life in the Zhytomyr region for the basic (long-term average) conditions and taking into consideration climate change scenario RCP6.0.

The results obtained can be used in the implementation of a comprehensive assessment of agro-climatic resources in relation to the cultivation of willow and optimization of acreage in the conditions of implementation of scenario RCP6.0 climate change in the Polissya.

Keywords: willow, climate change, agroclimatic conditions.

LAND MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF SOIL EROSION MANAGEMENT IN ODESSA REGION

Natalia Danilova¹, Maria Martynova², Daria Zagorevska³

¹ PhD, Teacher; ^{2,3} Student;

^{1,2,3} Department of Agrometeorology and Agroecology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

nataliadanilova0212@gmail.com; ² praskoviamartynova@gmail.com; ³ zagorevskayadaria@gmail.com



Natalia Danilova



Maria Martynova



Daria Zagorevska

Abstract

The issue of protecting land from erosion with the introduction of a set of anti-erosion measures is an important link in ensuring land fertility and their rational use. The main place in these issues is given to land management, during which the anti-erosion organization of the territory is carried out and the necessary conditions are created for the implementation of a complex of soil protection measures.

The development of agriculture in the Odessa region, along with unfavorable natural and climatic conditions, is associated with land degradation due to manifestations of erosion processes, resulting in a decrease in soil fertility and deterioration of its water and physical properties.

At present, there is a need to provide agriculture with a new aspect of its development - landscape-ecological and energy-saving. This is due, on the one hand, to the natural features of the region, which require a differentiated approach to the application of technologies for growing and harvesting crops.

In addition, the transition to market relations, which causes a sharp rise in the cost of equipment, mineral fertilizers, and energy resources, suggests the need for greater attention to the economical use of all resources, the development of more economical, low-cost options for technological processes. The aim of the study is to consider erosion-hazardous processes in the soil in the territory of the Odessa region.

The danger of further development of erosion processes necessitates a more efficient use of eroded and erosion-hazardous lands.

This requires improvement of the methodology, anti-erosion organization of the territory of agricultural organizations, taking into account an adaptive approach to the development and

implementation of measures aimed at increasing the anti-erosion stability of landscapes and increasing the productivity of agricultural land, identifying the effectiveness of land management.

Consequently, land management and improvement of methods to counteract erosion organization will help increase the ecological and biological productivity of agrolandscapes, which determines the relevance of this problem. The proposed techniques contribute to the prevention or reduction of erosion processes to acceptable limits.

This will preserve and increase the fertility of eroded soils and create conditions for optimal long-term bioproductivity of agroecosystems, and improve the ecological situation.

Keywords: land management, agrolandscapes, soil erosion.

ANTHROPOGENIC LANDSCAPES ECOSYSTEMS: PROBLEMS OF THE AGRICULTURAL LANDSCAPE OF PODILLYA

Natalia Danilova¹, Dmytro Borshchuk², Olexander Bondar³

¹ PhD, Teacher; ^{2,3} Student;

^{1,2,3} Department of Agrometeorology and Agroecology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

nataliadanilova0212@gmail.com; ² dimonator1012@gmail.com; ³ sasab5772@gmail.com



Natalia Danilova



Dmytro Borshchuk



Olexander Bondar

Abstract

Agricultural landscapes are landscapes that have changed in the process of agricultural labor of the population (crop, livestock and other industries). Under the influence human natural vegetation in them is replaced field and meadow crops, as well as fruit gardens, apiaries, etc. All this significantly changes the natural system. Especially strongly transformed thermal and water regime of the territory.

Evaporation and effluent agricultural landscapes happening more intense than in areas covered with forest. In the fields less moisture is retained, however heat exchange is expressed brighter as the tide radiation to the surface more than in forests. This affects the activity microorganisms, by nature soil formation processes, etc.

Unprecedented plowing of land characterized by the Podillya region covering territories of three administrative regions - Ternopil (Western Podillya), Khmelnytsky (Central Podillya) and Vinnytsia (Eastern Podillya). With an area of 6092.1 thousand hectares, his agricultural land - 4523.8 thousand hectares total plowed territory (compared to difficult terrain due to placement on Podolsk Upland) it reaches 61.7%, agricultural land - 83.1%, which exceeds similar indicators on average in Ukraine 7.9 and 5.2% respectively.

In fact, agricultural landscapes, like natural ones, are a component system. These are complexes of interdependent equivalent components, although regulated by man, but evolving in accordance with the laws of nature. Specific phytocenoses are formed in crops, the microclimate, soil condition, fauna of agricultural tracts depend on the composition of crops, agricultural techniques.

The underground part of the field landscapes is more conservative and stable. The properties of the soil and its fauna do not change immediately and significantly when one field crop changes to another.

Mechanical impact of the running gear of machine-tractor units leads to soil compaction, reduced porosity, destruction of soil structure, deterioration of water permeability, soil spraying, increased surface runoff and leaching.

Soil compaction worsens growth conditions, reduces crop yields. occurrence of destructive phenomena on agricultural lands (pasture digression, overdrying, waterlogging, soil and water pollution, compaction and disturbance of soil structure, salinization, deflation, water erosion) intensive chemicalization of agriculture mass emergence of mutations forest and meadow vegetation caused drying and pollution of springs, lowering the groundwater level, contributed to the intensive eutrophication of water bodies, weakening the water treatment effect.

There are many cases when the boundaries of the fields approach almost to the edge of the river or lake intensive development of erosion processes. Optimization of the structure of agricultural ecosystems protection of landscapes from degradation in the process of using any technology for land, water and land should always take into account both the complex relationship of natural elements in the landscapes and their relationship to avoid eutrophication, overcrowding, destruction of biodiversity of neighboring ecosystems.

Keywords: Agricultural landscapes, soil formation, ecosystems.

LAND USE ON SOILS POLLUTED BY HEAVY METALS AND PESTICIDES IN SOUTHERN UKRAINE

Alla Tolmachova

PhD, Head of the Laboratory of Plant Ecology and Soil Science
Department of Agrometeorology and Agroecology, Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine
alla.tolmach@ukr.net



Alla Tolmachova

Abstract

Soil is an invaluable natural resource that provides man with the necessary food resources. Today, soil pollution is a global problem because it has a detrimental effect on the soil and the environment as a whole. This is primarily due to the use of modern cultivation technologies in agricultural production and difficult environmental conditions.

Soil pollutants include heavy metals, pesticides, a number of derivatives of carbon, sulfur, fluorine nitrogen, synthetic organic substances, radionuclides and other harmful substances.

Recently, increased attention has been paid to the problem of soil and environmental pollution by heavy metals. They pose a great danger to both humans and natural and agricultural ecosystems. This is due to the fact that these elements accumulate quite quickly in the soil, but are very long removed.

Pesticides are widely used to eradicate diseases and pests of agricultural plants, which cause enormous damage to both soil and plants, which impairs their environmental friendliness. Pesticides spread over large areas and remain in the soil for a long time. When the least volatile components are used, more than half of the active substances are released directly into the atmosphere at the time of exposure, and eventually end up in various ecosystems that accumulate in significant quantities in the soil.

Once outside agroecosystems, pesticides have a negative effect on various components of natural ecosystems: they inhibit plant growth, reduce the biological productivity of phytocenoses, and ultimately pose a danger to humans. Pesticides containing chlorine (DCT, hexachlorane, dioxin, dibenzofuran, etc.) are

not only highly toxic, but also extremely biologically active and able to accumulate in various parts of the food chain.

Organization of land use on soils contaminated with heavy metals and radionuclides, aimed at obtaining products that meet sanitary and hygienic standards, as well as to prevent the spread of pollution, reduce or eliminate it.

Prevention of pollution due to economic activity is ensured by compliance with agricultural technologies (strict regulation of mineral fertilizers, plant protection products), regulatory system of organizational and territorial measures for livestock farms, production centers, mineral fertilizer storage facilities, design of special environmental engineering structures. Special organizational, agro-technical and agrochemical measures are applied to land use in polluted landscapes.

Keywords: land use, heavy metals, soil pollution.

BIOSPHERE RESERVES HIGHLIGHTING LOCAL KNOWLEDGE IN CULTURAL LANDSCAPES

Toomas Kokovkin

Doctor of Geography (PhD), MAB focal point at the Estonian National Commission for UNESCO, Hiiumaa, Estonia
Toomas.Kokovkin@eesti.ee



Toomas Kokovkin

Abstract

Local ecological knowledge is a combination of knowledges, practices and beliefs about relationships of humans with their home ecosystems, which are maintained over generations of local natural resource users. This knowledge is today regarded as formed in pre-industrial societies and as reflecting man's intrinsic relation to nature. Whereas cultural landscapes are formed by extraction of natural resources from the natural environment. Hence, we can say there exists a clear link between cultural landscapes and local ecological knowledge, which lies in the practices of utilizing natural resources.

Interest in traditional ecological knowledge has been growing in recent years, partly due to a recognition that it can contribute to the sustainable use of resources. There exists a belief, as well as a scientific evidence, that local ecological knowledge can be regarded as a key to adaptive management, to resilience under environmental changes and as a the tool for shaping sustainable living environment. However, there also exists the understanding that local ecological knowledge was formed as such primarily due to the weakness of traditional societies to „subjugate“ the natural ecosystems, therefore it can hardly be used as a key to sustainable solutions in modern societies.

According to UNESCO, traditional knowledge, values, and practices – or intangible cultural heritage – in combination with other scientific knowledge, may enhance communities' resilience against natural disasters and climate change. Moreover, Convention for the Safeguarding of Intangible Cultural Heritage (2003) interprets intangible culture as the result of the interaction of communities with nature, and as a response to the environment. Among other scientific programmes, UNESCO manages the programme 'Man

and Biosphere' (MAB) and co-ordinates the world network of biosphere reserves. The latter ones are regarded as field laboratories of sustainable development at local level. There are more than 700 biosphere reserves in all ecosystem types of the world, which in co-operation with local inhabitants form an immense global body of knowledge about the management of natural resources.

The MAB Strategy 2015–2025 (MAB Strategy, 2016) states that biosphere reserves integrate biological and cultural diversity, giving particular recognition to the role of traditional and local knowledge in ecosystem management. According to the Strategy, healthy, equitable societies and economies, and thriving human settlements, are essential elements of the quest for long-term sustainability and social development. Achieving this objective requires in-depth knowledge of natural and cultural heritage, socioeconomic realities and innovative approaches to increasing resilience. The Strategy goes on to state that traditional knowledge should be used as a 'knowledge input' for the management of biosphere reserves while recognising the importance of both empowering local communities as guardians of unique knowledge.

The experience of the West Estonian Archipelago Biosphere Reserve shows a certain discrepancy between traditional ecological knowledge and modern, albeit by definition environmentally conscious, nature management practices. The region's development plans and environmental strategies seek to strike a balance between islands' heritage and aspirations of modern green economies. The most prominent examples are in the tourism, fisheries, energy and forestry sectors, as well as in communal waste management.

Keywords: local knowledge, biosphere reserve

ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES OF VEGETATION COVER URBOLANDSCAPES OF THE CITY OF BABRUJSK (BELARUS)

Iryna Schastnaya¹, Dzmitry Varabyou²

¹ Associate Professor, PhD of geography; Department of Geographical Ecology, Faculty of Geography
Belarusian State University, Minsk, Belarus; ² Associate Professor, PhD of geography, Department of Geography and
Geoinformatics, Faculty of Geography, Belarusian State University, Minsk, Belarus

irina.schastnaya@gmail.com ; dzm.varabyou@gmail.com

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УРБОЛАНДШАФТОВ г. БОБРУЙСКА (БЕЛАРУСЬ)

Ирина Счастливая, Дмитрий Воробьев

¹Ассоциированный профессор, кандидат географических наук; Кафедра Географической Экологии, Факультет
географии, Белорусский Государственный Университет, Минск, Беларусь; ²Ассоциированный профессор,
кандидат географических наук; Кафедра географии и геоинформатики, Факультет географии, Белорусский
государственный университет, Минск, Беларусь



Iryna Shchasnaya



Dzmitry Varabyou

Abstract

The classification and mapping of the urban landscapes of the city of Bobruisk has been carried out. The distribution of 5 groups and 14 types of urban landscapes was studied. An element-by-element and integral cost assessment of ecosystem services of vegetation cover of urban landscapes was carried out using the example of natural and landscaped green areas. It has been established that the annual accumulation of carbon dioxide is 7,5 thousand tons of CO₂, and the integral cost of their ecosystem services is 570,0 thousand EUR.

Keywords: urban landscapes, green areas, ecological functions of landscapes, ecosystem services, cost assessment

Абстракт

В Республике Беларусь оценка экосистемных услуг применяется в сфере пользования экологическими системами и биологическими ресурсами животного и растительного мира для обоснования альтернативных вариантов их использования, совершенствования инструментов экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования. Это требует наличия значимых и надежных индикаторов для количественной оценки экосистемных услуг. Оценка и анализ экосистемных услуг растительного покрова на урбанизированных территориях выполняется по городским ландшафтам, что позволяет не только определить их стоимость и учесть изучить пространственное распределение, но и выявить резервы их дальнейшего увеличения. Урболандшафт (УЛ) – городской ландшафт, сформировавшийся в результате градостроительного преобразования территории, характеризующийся однородной природной основой и определенным типом градостроительного использования.

Объект исследования – город Бобруйск, являющийся большим промышленным центром Республики Беларусь с населением более 200 тыс. человек. Изучение и картографирование территории города позволило выделить 14 видов и 5 групп видов урболандшафтов. Центральная группа видов урболандшафтов охватывает центральную часть города, приурочена к участкам моренной равнины и пойме р. Березины и включает 2 вида – памятник истории города XIX в. (Бобруйская крепость) и современный центр города (жилая часть города с многофункциональным центром и общественной застройкой различного назначения). Северные урболандшафты также представлены 2 видами, приуроченными к водно-ледниковой равнине и пойме р. Березины. В группе преобладает промышленная и коммунально-складская застройка, а также представлены районы жилой застройки. Доминирует в городе группа западных урболандшафтов, комплексы которых пространственно приурочены к участкам моренной и водно-ледниковой равнин и представлены 4 видами, очень разнообразными по составу. На левобережье р. Березины выделена восточная группа урболандшафтов, которая включает три вида и характеризуется уникальным для города природным комплексом, представляющим участки поймы и надпойменной террасы реки, чередующиеся с фрагментами озерно-болотной низины и водно-ледниковой равнины. Южная группа урболандшафтов охватывает 3 вида и приурочена к моренно-зандровой равнине и поймам рек Березины и Бобруйки. Для группы характерна мозаичность застройки – территория специального назначения с промышленной застройкой чередуется с жилой застройкой городского типа.

Растительный покров в границах городской черты г. Бобруйска довольно разнообразен и представлен естественными экосистемами (преимущественно лесные и луговые с ограниченными распространением болотных) и благоустроенными озелененными территориями. Озелененные территории общего пользования представлены парками (4 парка – 56,50 га), скверами (30 скверов – 17,71 га), бульварами (6 бульваров – 5,56 га), отдельными участками городских лесов, а также расположенными на землях общего пользования озелененными участками общественных центров (4 озелененные территории – 2,23 га) и природными парками, которые неравномерно распространены в границах города и занимают площадь 82,00 га. Среди естественных экосистем города наибольшее распространение получили лесопокрываемые земли в границах лесопарка и участков городских лесов (746,27 га), а также природные парки, представленные лугопарками правого берега р. Березины и памятником природы «Луковая гора» (261,88 га). Указанные территории, на которые приходится порядка 70,0 % от площади существующих и перспективных к созданию благоустроенных озелененных территорий города, определены в качестве объекта оценки экосистемных услуг городских ландшафтов.

Выполненная интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг лесопокрываемых земель и природных парков г. Бобруйска определена равной 570 тыс. EUR. Поэлементная оценка позволила установить объемы аккумуляции диоксида углерода лесными экосистемами, определить их рыночную стоимость. Ежегодное накопление диоксида углерода лесными насаждениями составляет 7,5 тыс. т, что эквивалентно в денежном выражении порядка 600 тыс. EUR.

Естественные природные и благоустроенные озелененные территории в границах городской черты обеспечивают комплексное развитие и экологическую безопасность среды жизнедеятельности населения. Изучаемые территории неравномерно представлены в пределах городского пространства на уровне групп и видов урболандшафтов. Более 55,0 % изучаемых объектов находятся в центральной части города, однако их суммарная площадь не превышает 6,0 % от общей. Порядка 85,0 % депонирования диоксида углерода приходится на западные и северные урболандшафты, в т.ч. более 50,0 % приходится на лесопарковую зону с общественной застройкой оздоровительного назначения. Развитие системы озелененных территорий в границах центральной и южной групп урболандшафтов, а также в границах территорий перспективного развития города позволит увеличить площадей зеленых насаждений, что будет способствовать улучшению качества жизни населения.

Ключевые слова: урболандшафты, зеленые насаждения, экологические функции ландшафтов, экосистемные услуги, стоимостная оценка

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LANDSCAPE AND ECOLOGICAL PLANNING OF TERRITORIES OF DIFFERENT FUNCTIONAL PURPOSES

Nadiya Maksymenko

DrSc, Prof., Head of the Department of Environmental Monitoring and Protected Areas,
Karazin Institute of Environmental Sciences, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine
maksymenko@karazin.ua



Nadiya Maksymenko

Abstract

The author has analysed the characteristics of Landscape planning (LP) in different countries and regions of the world, concluding that in general ecological orientation there are three different regional views on the use of LP in practice: European, North American and Asian. The most promising for Ukraine, German LP system has been tested by a number of initiatives in the field of LP, but the limitation of legal, organizational and scientific nature do not contribute to its large-scale implementation, so far. The discovered limitations induced the author to develop the theory of Landscape-ecological planning (LEP), which in the scientific sense is based on the foundations of LP and a large number of scientific researches, which in their essence are close to the European system of LP, but formally are not associated with it.

Organizational and legal limitations of LEP theory are solved through "soft" control of invariant management means focusing on the "bottom" initiative - from the natural user.

Landscape-ecological planning is a system of measures aimed at ecologically balanced organization of nature use on territories of different functional purposes.

LEP implementation involves the following steps:

- inventory of natural conditions and sources of pollution;
- analysis of nature use conflicts;
- assessment of natural potential and environmental problems;
- synthesis and forecast of changes in accordance with the target concept of the territory use;
- development of optimization measures for environmental management.

The developed methodology was tested on the experimental site - areas of the forest-steppe zone within the boundaries of Kharkiv region. A complex of LEP measures for model territories of different functional purposes (local areas) – urban landscapes, agrolandscapes, forest and water facilities, NPA objects has been carried out. The obtained results have shown the expediency of the acquired experience, means and methods to be applied to similar territories within the polygon. The author has developed a synthesized map of nature management optimization recommended by the LEP results for the local areas, that can be used in environmental management of territories.

Keywords: landscape, landscape-ecological planning, local areas, environmental management, ecosystem services.

NATURE-BASED PRACTICES OF TIGER TOURISM FOR SUSTAINABLE LOCAL DEVELOPMENT OF RANTHAMBHORE RAJASTHAN, INDIA

Bhanwar Vishvendra Raj Singh¹, Anjan Sen², Ritika Prasad³, Ravi Mishra⁴

¹Doctor of Geography, Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Earth Science, Mohan Lal Sukhadia University, *(Corresponding Author), Udaipur, India; ²Professor, Dr., Department of Geography, University of Delhi, New Delhi, India; ³Assistant Professor, Department of Geography, Lucknow University, Lucknow, India;

⁴Students (preparatory course), India

¹bhanwarsa28@gmail.com ; ² dr.anjansen@gmail.com ; ³ Prasad.ritika24@gmail.com ⁴ surya19975may@gmail.com



Bhanwar Vishvendra Raj Singh



Anjan Sen



Ritika Prasad



Ravi Mishra

Abstract

Nature-based practices can lead to better sustainable development of Ranthambhore Tiger ecosystem services as well as local community development. But last couple of decade micro-climate change has been connected to the endangerment and extinction of many flora and fauna. This rapid and widespread phenomenon is extremely challenging for local biodiversity, ecosystems. One of the prime threats to tiger habitats, however is climate change, as desertification could wipe out most of the limited territory that remains.

Therefore, the tiger ecosystem services are defiantly mitigated for climate change such as conserve the habitat, water quality, quality of life, global carbon cycle, economic growth, demographics, agriculture, forest products, regional and planning policies through sustainable conservation practices. The Ranthambhore have a more than 60 tigers and about 0.5 million people directly or indirectly interdependent on these ecosystem services. Tiger conservation practices influence both environmental quality and the quality of life of native people. Changes in habitat, water and air quality would be contribute for the environmental, social and economic aspect of local communities. If the success of tiger conservation practices is automatically preserving the habitat, water quality, quality of life, carbon cycle, population growth, economic growth, demographics, agriculture and forest products, regional and planning and polices.

Finally, it will prepare one consensus and vision for sustainable local development of Ranthambhore, which is more holistic, inclusive and ecological approach for local and global stakeholders. Main outcome of ecosystem services provides a valuable framework for analyzing and acting on the linkages between local to global and their man environment relationships, so that more fruitful, more sustainable and human wellbeing.

Keywords: Nature-Based Practices, Sustainable Local Development, community development, Tiger Tourism

SEMIOTICS FROM MAPS TO DIGITAL EARTH: CONUNDRUMS AND CHALLENGES

Eugene Eremchenko

Scientific Researcher at Lomonosov Moscow State University (MSU)
Head of the Neogeography Group, Moscow, Russia

eugene.ermchenko@gmail.com



Eugene Eremchenko

Abstract

The paper examines the current development of ideas about the semiotics of space, based largely on the achievements of the outstanding Soviet Georgian cartographer, professor Alexander Aslanikashvili (1916-1981). The challenges associated with the unveiling the conundrums of the basics of cartography, understanding their nature and the practical implementation of the Digital Earth are discussed, dialectics are described. The influence of cartosemiotics on general semiotics is investigated. The author substantiates the validity of the interpretation of changes in this area as a scientific revolution (in terms of T. Kuhn).

Keywords: Semiotics, Digital Earth, decision making, situational awareness, Aslanikashvili, Georgia, cartography.

ESTONIAN UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES POSTER PRESENTATION

Lagle Lõhmus, Kristel Kirsimäe

¹MA, Specialist of academic affairs, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia,

²Diploma Specialist, Administrative Assistant, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia

lagle.lohmus@emu.ee , kristel.kirsimae@emu.ee



Lagle Lõhmus



Kristel Kirsimäe

Estonian University of Life Sciences is the only university in Estonia whose priorities in academic and research activities provide the sustainable development of natural resources, necessary for the existence of Man as well as the preservation of heritage and habitat. According to QS World University Rankings by Subject (2022), the Estonian University of Life Sciences is one of top 100 universities in the world in the field of agriculture and forestry, ranked 65. The university also belongs to the top 1% most cited research facilities in the world, with our plant physiology professor Ülo Niinemets being the most cited Estonian researcher altogether. According to the journal Times Higher Education (2022) Estonian University of Life Sciences belongs to top 1000 universities in the world (ranked 801 - 1000).

<https://www.emu.ee/en/about-the-university/>

POPULATION AGING IN GEORGIA – PAST, PRESENT, FUTURE

Giorgi Meladze

Associate Professor, Demographer, PhD Dr., Chair of Georgian Geography and Landscape Planning, Department of Geography, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

giorgi.meladze@tsu.ge

მოსახლეობის დაბერება საქართველოში წარსული, აწმყო, მომავალი

გიორგი მელაძე

ასოცირებული პროფესორი, დემოგრაფი, დოქტორი, საქართველოს გეოგრაფიისა და ლანდშაფტური დაგეგმარების კათედრა, გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

giorgi.meladze@tsu.ge



Giorgi Meladze

Abstract

Demographic aging is a natural process of development of the demographic system of any country, which is gradually spreading all over the world. Nowadays, specialists consider the aging of the population as a global problem, which will be one of the most important challenges of the 21st century. Population ageing is mainly driven by an increase in longevity and a decrease in fertility.

About 19% fewer babies were born in 2020 than in 2019, as a result of the fertility declining. In 1994-2021 mainly as a result of the ongoing negative processes in the field of fertility, the share of children under the age of 15 decreased by 32.7% and made up 20.5% out of the total population in 2021 and the proportion of the population aged 65 and over was equal to 15.2%.

Today Georgia has an old population. This process was encouraged by large-scale emigration processes, in which mainly participated working-age people.

According to the middle version of the forecast made by the specialists of the Department of Population Economics and Social Affairs of the United Nations, in 2030 the number of children (<15) and the old (65+) population will be practically equal. According to the same source, the median age of the Georgian population is 1995-2020 increased by 5.5 years and reached 38.3. This last one will increase in the future.

The process of demographic aging will continue for a long time in the future, which makes it necessary for the state to regulate the process in the long term.

Keywords: population aging, fertility, life expectancy.

აბსტრაქტი

მოსახლეობის დემოგრაფიული დაბერება ნებისმიერი ქვეყნის დემოგრაფიული სისტემის განვითარების ბუნებრივი პროცესია, რომელიც მსოფლიოს მასშტაბით დიფუზიას განიცდის. დღესდღეობით სპეციალისტები მოსახლეობის დაბერებას განიხილავენ როგორც გლობალურ პრობლემას, რომელიც 21-ე საუკუნის პრობლემათა შორის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი გამოწვევა იქნება. მოსახლეობის დაბერებას უპირველეს ყოვლისა ორი დემოგრაფიული ფაქტორი განსაზღვრავს: შობადობის კლება და სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის ზრდა.

შობადობის კლების შედეგად 2021 წელს - 1994 წელთან შედარებით, დაახლოებით 19%-ით ნაკლები ბავშვი დაიბადა.

ძირითადად შობადობის სფეროში მიმდინარე ნეგატიური პროცესების შედეგად, მოსახლეობის საერთო რაოდენობაში 1994-2021 წწ. 32.7%-ით შემცირდა 15 წლამდე ასაკის ბავშვების წილი, 2021 წელს 20.5% შეადგინა, 65 წლის და უფროსი ასაკის მოსახლეობის წილი კი 15.2%-ის ტოლი იყო.

საქართველოს მოსახლეობა დღესდღეობით დემოგრაფიულად დაბერებულია. აღნიშნულ პროცესს ხელს უწყობდა ფართომასშტაბიანი ემიგრაციული პროცესები, რომელშიაც უმთავრესად სამუშაო ასაკის ადამიანები მონაწილეობდნენ.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მოსახლეობის განყოფილების ეკონომიკისა და სოციალური საკითხების დეპარტამენტის სპეციალისტების მიერ გაკეთებული პროგნოზის საშუალო ვარიანტის თანახმად, 2030 წელს ბავშვებისა (<15) და მოხუცების (65+) რაოდენობა პრაქტიკულად გათანაბრდება. იმავე წყაროს თანახმად საქართველოს მოსახლეობის მედიანური ასაკი 1995-2020 წწ. 5.5 წლით გაიზარდა და 38.3 წელს მიაღწია. ეს უკანასკნელი მომავალშიც გაიზრდება.

დემოგრაფიული დაბერების პროცესი მომავალშიც გაგრძელდება, რაც აუცილებელს ხდის სახელმწიფოს მხრიდან პროცესის რეგულირებას ხანგრძლივი დროის პერსპექტივაში.

საკვანძო სიტყვები: მოსახლეობის დაბერება, შობადობა, სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა.

ASSESSMENT OF AGROCLIMATIC POTENTIAL OF THE EASTERN HIGHLAND REGIONS OF GEORGIA

Maia Meladze¹, Giorgi Meladze²

¹Professor, Dr. of Agriculture, Main Researcher, Department of Climatology and Agro-meteorology, Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia;

² Professor, Institute of Hydrometeorology at the Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia
m.meladze@gtu.ge ; meladze.agromet@gmail.com

საქართველოს აღმოსავლეთ მაღალმთიანი რეგიონების აგროკლიმატური პოტენციალის შეფასება

მაია მელაძე¹, გიორგი მელაძე²

¹პროფესორი, აგრარული მეცნიერებების დოქტორი, მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო;
² პროფესორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო



Maia Meladze



Giorgi Meladze

Abstract

Based on the analysis and statistical processing of data of multi-year (in 1948-2017) meteorological observations in the eastern highland regions of Georgia (Sagarejo, Dusheti, Akhaltsikhe, Dmanisi, Khashuri) a trend of increase/decrease the duration of vegetation periods, sums of active temperatures ($>10^{\circ}\text{C}$), atmospheric precipitations (mm) and hydrothermal coefficients (HTC), both during the whole vegetation period (IV-X) and during the active vegetation period (VI-VIII) have been identified. The dynamics of their course were depicted by trends. According to the trends, the tendencies of increasing the active temperature sums and decreasing tendencies of atmospheric precipitation (Java is an exception, Shida Kartli region) and hydrothermal coefficients are revealed.

In order to present these values clearly, the data of 70-year-long observations mentioned above were divided into two 35-year-long periods. The I period covers the years of 1948-1982, and the II period covers the years of 1983-2017. According to the municipalities of the highland regions (Akhmeta, Kazbegi,

Ninotsminda, Tsalka, Java), in the second period, the date of the onset of active air temperatures ($>10^{\circ}\text{C}$) occurs earlier and the date of the temperature below 10°C ends later as compared to the first period. In the same period, the sums of active temperatures are increased and the vegetation period is prolonged. In the second period, i.e. for the last 35 years, the amount of precipitations and consequently, the hydrothermal coefficients (Java is an exception, where the change of HTC is not observed during the vegetation period) have decreased. Despite this, if the precipitations do not reduce further, they will be sufficient to grow cereal crops, vegetable and other annual crops, as well as succulent roots for animal forage and pasture and hayfield grasses with (one-time) irrigation in some years.

Keywords: highland, active temperature, precipitation, vegetation period

აბსტრაქტი

საქართველოს აღმოსავლეთ მაღალმთიანი რეგიონების პირობებში (კახეთი, მცხეთა-მთიანეთი, სამცხე-ჯავახეთი, ქვემო ქართლი, შიდა ქართლი) მრავალწლიური (1948-2017 წწ.) მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზისა და სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე, დადგენილია სავეგეტაციო პერიოდების ხანგრძლივობის, აქტიურ ტემპერატურათა ($>10^{\circ}\text{C}$), ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების და ჰიდროთერმული კოეფიციენტების (ჰთკ) მატება/კლების ტენდენციები, როგორც მთლიან სავეგეტაციო პერიოდში (IV-X), ასევე აქტიური ვეგეტაციის (VI-VIII) პერიოდში. მათი მსვლელობის დინამიკა გამოსახული იქნა ტრენდებით, საიდანაც, გამოვლენილია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების მატების, ხოლო ატმოსფერული ნალექების (გამონაკლისია ჯავა, შიდა ქართლის რეგიონი) და ჰიდროთერმული კოეფიციენტების კლების ტენდენციები. ამ მახასიათებლების ნათლად წარმოდგენის მიზნით, ზემოაღნიშნული სამოცდაათ წლიანი პერიოდის დაკვირვებათა მონაცემები შედარებისათვის გაყოფილია ორ 35-წლიან პერიოდებად.

I პერიოდი მოიცავს 1948-1982 წწ, II პერიოდი 1983-2017 წწ. მაღალმთიანი რეგიონების მუნიციპალიტეტების (ახმეტა, ყაზბეგი, ნინოწმინდა, წალკა, ჯავა) მიხედვით, მეორე პერიოდში ჰაერის აქტიური ტემპერატურის ($>10^{\circ}\text{C}$) დადგომის თარიღი ადრე იწყება და გვიან მთავრდება ტემპერატურის ($<10^{\circ}\text{C}$) ქვემოთ გადასვლა, პირველ პერიოდთან შედარებით. ამავე პერიოდში მომატებულია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები და ვეგეტაციის ხანგრძლივობა. მეორე პერიოდში, ბოლო 35 წლის მანძილზე ნალექების რაოდენობა შემცირებულია, შესაბამისად ჰიდროთერმული კოეფიციენტებიც (გამონაკლისია ჯავა, სადაც ჰთკ-ის ცვლილება სავეგეტაციო პერიოდში არ აღინიშნება). მიუხედავად ამისა, მომავალში ნალექები თუ აღნიშნულზე მეტად არ შემცირდება, იგი მარცვლული, ბოსტნეული და სხვა ერთწლიანი კულტურებისათვის, ასევე მეცხოველეობის ძირხვევა წვნიანი საკვები, სათიბ-საძოვარი ბალახების განვითარებისათვის ცალკეულ წლებში მორწყვის (ერთხელ) ფონზე დამაკმაყოფილებელი იქნება.

საკვანძო სიტყვები: მაღალმთიანი, აქტიური ტემპერატურა, ნალექები, სავეგეტაციო პერიოდი

ASSESSMENT OF REGCM4 SIMULATED ANNUAL AND SEASONAL AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION OVER GEORGIA

Mariam Elizbarashvili¹, Magda Tsintsadze², Tsezari Mshvenieradze³
Elizbar Elizbarashvili⁴

¹Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Geography Department, Faculty of Exact and Natural Sciences, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia;

²Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Faculty of Exact and Natural Sciences, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia; ³Senior Software Engineer, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia; ⁴Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Climatology and AgroMeteorology at the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

¹ Mariam.elizbarashvili@tsu.ge ; ² magda.tsintsadze@tsu.ge ; ³ tsezarimshvenieradze@gmail.com ;
⁴ eelizbar@hotmail.com



Mariam Elizbarashvili



Magda Tsintsadze



Tsezari Mshvenieradze



Elizbar Elizbarashvili

Abstract

Georgia is a small mountainous country. Mountains cover a significant part of the territory with 54% being located at an altitude of 1,000 m above sea level or higher. To the west it borders with the Black Sea. from the south it borders with Turkey and Armenia, from the south-east – with Azerbaijan and from the north – with the Russian Federation.

Georgia is very sensitive to climate change as significant changes have already observed largely due to its complex topography and proximity to the sea (Elizbarashvili et al.2013; Keggenhoff et al.2015). In this study, the performance of a regional climate model RegCM4.7.0 in simulating the climate of Georgia has been evaluated.

RegCM was originally developed at the National Centre for Atmospheric Research (NCAR, USA) and is currently maintained at the Abdus Salam International Center for Theoretical Physics (ICTP) in Trieste, Italy. RegCM is a family of limited area models (Dickinson et al. 1993; Giorgi, 1990), in which the large-scale meteorological fields from AOGCM simulations provide initial and time-dependent meteorological lateral boundary conditions (LBCs) for high resolution RegCM simulations. RegCM has been successfully applied to studies of regional climate and seasonal predictability around the world (Giorgi et al. 2013).

RegCM4.7.0 has been forced with the boundary conditions obtained from the global reanalysis dataset ERA-Interim for Georgian domain for the period 1986-2005. To simulate climate with 12 km horizontal resolution for the complex terrain of Georgia the double-nested dynamic downscaling method has been used.

12 km grid spacing simulated annual and seasonal near surface air temperature and precipitation was compared with the gridded observation data sets of the Climatic Research Unit (CRU), ERA5 reanalysis, GPCP data sets. To evaluate the performance of RegCM4.7.0 the mean bias (BIAS), root mean square error (RMSE), the spatial correlation coefficient (COR) and Taylor diagrams were employed as metrics.

This work was supported by Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia (SRNSFG) № FR-19-8110.

Keywords: Georgia, climate change, RegCM, Air Temperature, Precipitation over Georgia.

References

- [1] Mariam Elizbarashvili, Magda Tsintsadze, Tsezari Mshvenieradze. Simulation of Temperature and Precipitation Climatology for Georgia using RegCM4. Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Science and Applications (ICESA'21), pp. 121, 2021, DOI: 10.11159/icesa21.121
- [2] E. Sh. Elizbarashvili, M. R. Tatishvili, M. E. Elizbarashvili, Sh. E. Elizbarashvil, R. Sh. Meskhia, "Air temperature trends in Georgia under global warming conditions", *Russian Meteorology and Hydrology*, Vol. 38, Issue 4, pp. 234-238, 2013
- [3] Keggenhoff, M. Elizbarashvili, and L. King, "Recent changes in Georgia's temperature means and extremes: Annual and seasonal trends between 1961 and 2010", *Weather and Climate Extremes*, Vol. 8, pp. 34-45, 2015.
- [4] Dickinson, R. E., A. Henderson-Sellers, and P. J. Kennedy, "Biosphere-atmosphere transfer scheme (BATS) version 1e as coupled to the NCAR community climate model", Tech. rep., National Center for Atmospheric Research, 1993.
- [5] Filippo Giorgi, Nellie Elguindi, Stefano Cozzini and Graziano Giuliani. Regional Climatic Model RegCM User's Guide Version 4.4, Trieste, Italy, 2013.
- [6] Giorgi, F. "Simulation of regional climate using a limited area model nested in a general circulation model", *J. Climate*, vol.3, pp. 941-963, 1990

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF REGIONAL TOURISM IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Liana Kartvelishvili¹, Bondo Panchvidze², Mariam Khetsuriani³,
Gvanca Qotolashvili⁴

¹ Doctor of Geographical sciences, Head of the Department of General and Applied Climatology,
National Environment Agency, Tbilisi, Georgia;

² Master of Integrated Water Resources Management, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University;

^{3,4} Master student – program in Constructive (Applied) Geography and Environmental Protection, Sokhumi State
University, Tbilisi, Georgia;

¹lianakartvelishvili@yahoo.com, ²bondo.panchvidze648@ens.tsu.edu.ge, ³mariamxeturiani3@gmail.com

⁴gvancaqotolashvili24@gmail.com

რეგიონული ტურიზმის განვითარების პერსპექტივები კლიმატის ცვლილების ფონზე

ლიანა ქართველიშვილი¹, ბონდო ფანჩვიძე², მარიამ ხეცურიანი³
გვანცა ქოთოლაშვილი⁴

¹ გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი, ზოგადი და გამოყენებითი კლიმატოლოგიის განყოფილების უფროსი,
გარემოს ეროვნული სააგენტო, თბილისი, საქართველო;

² ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის წყლის რესურსების
ინტეგრირებული მართვის მაგისტრი, თბილისი, საქართველო;

^{3,4} მაგისტრატურის I კურსის სტუდენტი, კონსტრუქციული (გამოყენებითი) გეოგრაფიისა და გარემოს დაცვის პროგრამა,
სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.



Liana Kartvelishvili



Bondo Panchvidze



Mariam Khetsuriani



Gvantsa Kotelashvili

Abstract

Georgia's tourism sector has great potential. Recently, the development of the regional tourism industry has become especially relevant. For the development of regional tourism, it is necessary to define the marketing strategy of the country, through which the market opportunities of this or that field are revealed.

Regional tourism consists of two main aspects: geographical and socio-economic. The geographical aspect reflects the territorial distribution of recreational resources, the means of attracting tourists to a given area, while the socio-economic aspect shows the development of recreational resources of the area, which determines the place of a given region in the tourism market. The first approach is the development

opportunities of tourism, while the second is the result of tourism activities in a given region. Therefore, the tourist region is evaluated by both the holiday organizers and the local or visiting holidaymaker.

Georgia, as a country rich in diverse climatic resources, is distinguished by an abundance of different types of resorts. The Black Sea recreation area, the infrastructure of medical-mineral resorts, mountain-skiing tourism were historically developed here. Currently, such types of recreation are being introduced as peasant and extreme tourism, etc. In the present study, the areas where any of the above types of tourism have already been introduced or are currently being introduced were selected. In particular, the Black Sea coast (Batumi, on the example of Poti), mountain resorts (Khulo, Bakhmaro, Lentekhi, Ambrolauri, Abastumani, Pasanauri), Kakheti recreational zone (Kvareli, Telavi, Dedoplistskaro). Climate change in each of these regions, based on the analysis of recent climate data and future scenarios, creates different perspectives for long-term tourism planning.

To assess the impact of climate change on the tourism-recreational potential of the area, it is necessary to quantify the expected changes in future climate parameters. The concentration of greenhouse gases in the atmosphere will lead to an increase in global temperature, although little is known about the specific manifestations that will follow this on a regional scale. Global and regional climate models were used for this purpose.

In conclusion, it can be said that the nature of current and possible climate change will have different impacts on the development of functionally different resort-recreational areas. For example, the ubiquitous warming trend will have a positive effect on the tourism industry in the mountainous mountainous-climatic regions, while it is quite dangerous for the south-eastern region of Georgia, where the tendency to reduce precipitation is also uncomfortable, which will be a favorable factor for tourists.

Keywords: Economic diversification, Regional tourism, Greenhouse gases, Global temperature, tourism industry

აბსტრაქტი

საქართველოს ტურიზმის სექტორს უდიდესი პოტენციალი აქვს. ბოლო პერიოდში, განსაკუთრებით აქტუალური ხდება რეგიონული ტურიზმის ინდუსტრიის განვითარება. რეგიონული ტურიზმის განვითარებისათვის საჭიროა განისაზღვროს ქვეყნის მარკეტინგული სტრატეგია, რომლის მეშვეობითაც ვლინდება ამა თუ იმ სფეროს საბაზრო შესაძლებლობები.

რეგიონული ტურიზმი შედგება ორი ძირითადი ასპექტისაგან: გეოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური. გეოგრაფიული ასპექტი ასახავს რეკრეაციული რესურსების ტერიტორიულ განაწილებას, მოცემულ ტერიტორიაზე ტურისტების მიზიდვის საშუალებას, ხოლო სოციალურ-ეკონომიკური ასპექტი აჩვენებს ტერიტორიის რეკრეაციული რესურსების ათვისებას, რომელიც განაპირობებს მოცემული რეგიონის ადგილს ტურისტულ ბაზარზე. პირველი მიდგომა წარმოადგენს ტურიზმის განვითარების შესაძლებლობებს, ხოლო მეორე წარმოადგენს მოცემული რეგიონის ტურისტული საქმიანობის შედეგს. აქედან გამომდინარე, ტურისტული რეგიონი ფასდება, როგორც დასვენების ორგანიზატორების, ასევე ადგილობრივი ან ჩამოსული დამსვენებლის მიერ.

საქართველო, როგორც მრავალფეროვანი კლიმატური რესურსებით მდიდარი ქვეყანა, გამოირჩევა სხვადასხვა სახის კურორტების სიმრავლით. აქ ისტორიულად განვითარებული იყო შავი ზღვის რეკრეაციული ზონა, სამკურნალო-მინერალური კურორტების ინფრასტრუქტურა, სამთო-სათხილამურო ტურიზმი. ამჟამად ინერგება რეკრეაციის ისეთი ტიპები, როგორცაა გლეხური და ექსტრემალური ტურიზმი და სხვ. მოცემულ კვლევაში შერჩეული იქნა სწორედ ის რაიონები, სადაც უკვე დანერგილია ან ამჟამადაც ინერგება ტურიზმის რომელიმე ზემოთ ჩამოთვლილი ტიპი. კერძოდ, შავი ზღვის სანაპირო ზოლი (ბათუმი, ფოთის მაგალითზე), მაღალმთიანი კურორტები (ხულო, ბახმარო, ლენტეხი, ამბროლაური, აბასთუმანი, ფასანაური), კახეთის რეკრეაციული ზონა (ყვარელი, თელავი, დედოფლისწყარო). კლიმატის ცვლილება თვითოეულ ამ რეგიონში, უკანასკნელი პერიოდის კლიმატური მონაცემებისა და სამომავლო

სცენარების გაანალიზების საფუძველზე, სხვადასხვაგვარ პერსპექტივას ქმნის ტურიზმის გრძელპერიოდური დაგეგმარებისათვის.

ტერიტორიის ტურისტულ-რეკრეაციულ პოტენციალზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შესაფასებლად აუცილებელია რიცხობრივად იქნას შეფასებული მომავალში კლიმატური პარამეტრების მოსალოდნელი ცვლილებები. ატმოსფეროში სათბურის გაზების კონცენტრაცია გამოიწვევს გლობალური ტემპერატურის გაზრდას, თუმცა ნაკლებად ცნობილია რა კონკრეტული გამოვლინებები მოჰყვება ამას რეგიონულ მასშტაბზე. ამ მიზნით გამოყენებული იქნა გლობალური და რეგიონული კლიმატური მოდელები.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ კლიმატის მიმდინარე და შესაძლო ცვლილების ხასიათი სხვადასხვაგვარ ზემოქმედებას მოახდენს ფუნქციონალურად განსხვავებული საკურორტო-რეკრეაციული რაიონების განვითარებაზე. მაგალითად, დათბობის თითქმის ყველგან გამოხატული ტენდენცია დადებითად იმოქმედებს მალაღმთიან სამთო-კლიმატურ რაიონებში ტურისტულ ინდუსტრიაზე, მაშინ როცა საკმაოდ სახიფათოა საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთი რეგიონისათვის, სადაც ასევე არაკომფორტულია ნალექების შემცირების ტენდენცია, რაც ხელსაყრელ ფაქტორად ჩაითვლება ტურისტებისათვის ზღვის სანაპიროზე დასასვენებლად.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკის დივერსიფიკაცია, რეგიონული ტურიზმი, სათბური გაზები, გლობალური ტემპერატურა, ტურისტული ინდუსტრია

MODELING OF MUDFLOW PROCESSES AND RESEARCH OF RELIEF TRANSFORMATION IN DGHVIRA RIVER BASIN (ZEMO RACHA)

Giorgi Lominadze¹, Merab Gongadze², Giorgi Kavlashvili³

¹Doctor of Geography, Head of Geomorphology-Geoecology Department;

²Doctor of Geography, Associate Professor, Geomorphology-Geoecology Department; ³Researcher;

^{1,2,3}Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia
g_lomin@hotmail.com

ღვარცოფული პროცესების მოდელირება და რელიეფის ტრანსფორმაციის კვლევა მდინარე დღვიორას აუზში (ზემო რაჭა)

გიორგი ლომინაძე¹, მერაბ გონგაძე², გიორგი ყავლაშვილი³

¹გეოგრაფიის დოქტორი, გეომორფოლოგია-გეოეკოლოგიის განყოფილების ხელმძღვანელი;

²გეოგრაფიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, გეომორფოლოგია-გეოეკოლოგიის განყოფილება;

³მეცნიერი თანამშრომელი;

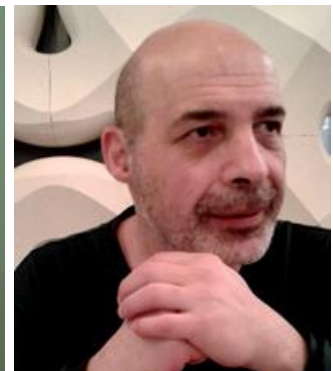
^{1,2,3}ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თსუ, თბილისი, საქართველო;



Giorgi Lominadze



Merab Gongadze



Giorgi Kavlashvili

Abstract

Zemo Racha is one of the most problematic regions of Georgia with its exodynamic processes, frequency of their development and damage, caused to the environment and population. A whole range of natural phenomena develops here: river depth- and lateral erosion, denudation-gravitational processes, mudslides, snow avalanches, etc. The situation is also complicated by the high seismic activity - Racha, together with the region of Southern Georgia, is in the zone of the highest - 9 magnitude/intensity degrees earthquake. Earthquakes often play the role of a trigger in the development of powerful exogenous processes. They are also facilitated by highly segregated, contrasting medium and highland relief, abundant atmospheric precipitation, especially on windward slopes. The study of the impact of these processes on nature, in particular on the relief, and the forecast of changes are of great importance for economics and sustainable development of the region.

The aim of the study was to identify multi-spectral exodynamic processes (landslides, rockfalls, avalanches), study them and evaluate the negative effects, caused by them, to determine the relationship between periods of avalanche activity and climate change. Field research works have been conducted in recent years along the flood valleys of the upriver tributaries of the River Rioni. The proluvial material,

accumulated in the riverbeds, was planned and described/fixed at specially selected polygons with the purpose of computer modeling of the obtained data.

The devastating natural disasters in Upper Racha, on July 26-27, 2020, were caused by incessant heavy rains, in consequence of which Rioni and its tributaries overflowed. This resulted in floods and catastrophic mudflows. The daily rainfall, according to the Hydrometeorological Department of the National Environment Agency, was 120 mm. As a result of the disaster, tens of kilometers of beds of the roads were washed away, bridges and agricultural facilities were destroyed and damaged.

In order to study the mechanism of formation and development of flood processes, was selected the River Dghviora Basin, as the site of a highly distinct manifestation of this event. We used the survey data to model this process with an appropriate program. The results of this study may be used to prevent natural disasters.

Keywords: relief, transformation, Dghviora River Basin, Zemo Racha

აბსტრაქტი

ზემო რაჭა თავისი ეგზოდინამიკური პროცესებით, მათი განვითარების სიხშირით და გარემოსა და მოსახლეობისადმი მიყენებული ზარალით, საქართველოს ერთერთ ურთულეს რეგიონს წარმოადგენს. აქ ვითარდება სტიქიური მოვლენების მთელი სპექტრი: მდინარეული სიღრმითი და გვერდითი ეროზია, დენუდაციურ-გრავიტაციული პროცესები, ღვარცოფები, თოვლის ზვავები და სხვ. ვითარებას ართულებს აგრეთვე მაღალი სეისმური აქტივობა - რაჭა, სამხრეთ საქართველოს რეგიონთან ერთად, უმაღლესი - 9 ბალიანი მიწისძვრის ზოლში ექცევა.

მიწისძვრები ხშირად ე.წ. ტრიგერის როლს ასრულებენ მძლავრი ეგზოგენური პროცესების განვითარებაში. მათი ხელშემწყობია, აგრეთვე, ძლიერ დანაწევრებული, კონტრასტული საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფი, უხვი ატმოსფერული ნალექები, განსაკუთრებით ქარპირა ფერდობებზე. ბუნებაზე, კერძოდ რელიეფზე ამ პროცესების ზემოქმედების შესწავლას და ცვლილებების პროგნოზს რეგიონის ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მრავალსპექტრიანი ეგზოდინამიკური პროცესის (მეწყობის, კლდეზვავების, ღვარცოფული მოვლენების) გამოვლენა, შესწავლა და მათ მიერ გამოწვეული უარყოფითი შედეგების შეფასება, ღვარცოფების აქტივობის პერიოდების კლიმატის ცვლილებებთან კავშირის დადგენა. სავლელ კვლევითი სამუშაოები გასულ წლებში ტარდებოდა მდ. რიონის ზემო წელის შენაკადების ღვარცოფულ ხეობებში. ხდებოდა მდინარეთა კალაპოტებში დაგროვილი პროლოუვიური მასალის აგეგმვა-დაფიქსირება სპეციალურად შერჩეულ პოლიგონებზე, მიღებული მონაცემების კომპიუტერული მოდელირების მიზნით.

დამანგრეველი სტიქიური მოვლენები ზემო რაჭაში, 2020 წლის 26-27 ივლისს, გამოიწვია გადაუდებელმა თავსხმა წვიმებმა, რის შედეგადაც აღიდა რიონი და მისი შენაკადებიც. ამან წარმოქმნა წყალმოვარდნა და კატასტროფული ღვარცოფული ნაკადები. ნალექების დღეღამურმა რაოდენობამ, გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეო დეპარტამენტის მონაცემებით, 120 მმ შეადგინა.

სტიქიის შედეგად ათეულობით კმ მანძილზე მოირეცხა საავტომობილო გზის ვაკისი, დაინგრა და დაზიანდა ხიდები და სამეურნეო ობიექტები. ღვარცოფული პროცესების წარმოქმნისა და განვითარების მექანიზმის შესწავლის მიზნით შეირჩა მდ. დღვიორას აუზი, როგორც ამ მოვლენის უადრესად მკაფიო გამოვლინების უბანი.

კვლევის მონაცემები გამოვიყენეთ ამ პროცესის მოდელირებისათვის შესაბამისი პროგრამით. ამ კვლევის შედეგები შესაძლოა გამოვიყენოთ სტიქიური პროცესების პრევენციის მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: ღვარცოფი, გვერდითი ეროზია, მიწისძვრები, თოვლის ზვავები.

VARIABILITY OF THE AVERAGE ANNUAL AIR TEMPERATURE IN TBILISI AGAINST THE BACKGROUND OF GLOBAL WARMING IN 1880-2021

Avtandil Amiranashvili

PhD, Chief of Atmospheric Physics Department, Mikheil Nodia Institute of Geophysics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia
avtandilamiranashvili@gmail.com



Avtandil Amiranashvili

Abstract

Some results of a study of the variability of the average annual air temperature in Tbilisi against the background of global warming in 1880-2021 are presented.

For the analysis, data of the National Environment Agency of Georgia (<http://www.pogodaiklimat.ru/>) and the NASA Goddard Institute for Space Studies (<https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>) are used.

A comparison of data on the variability of the anomalies of the average annual air temperature in Tbilisi in relation to the average temperature in 1951-1980 (T: TB) with similar anomalies of the global air temperature over land and ocean (T:GL), air temperature in the northern hemisphere (T: NH), and zonal air temperature in the northern hemisphere in different latitude ranges

(T:24°N-44°N, T:24°N-64°N, T:44°N-64°N and T:64°N-90°N) are conducted.

In particular, the following results are obtained:

Mean value of T: TB in 1880-2021 is 0.05 °C and best match to mean value of T:GL (0.06 °C).

Max value of T: TB is 2.26 °C and best match to max value of T:44°N-64°N (1.82 °C).

Min value of T: TB is -1.70 °C and best match to min value of T:64°N-90°N (-1.76 °C).

Coefficient of linear correlation of T: TB with others investigation parameters change from 0.51 (with T:64°N-90°N) to 0.67 (with T:24°N-44°N).

Difference between mean values T: TB in 1992÷2021 and 1880÷1909 is 1.2 °C and exactly coincides with the analogous difference for T:24°N-64°N.

The trends of all studied parameters are satisfactorily described by a fourth power polynomial. For Tbilisi, a linear approximation is also acceptable.

Keywords: Climate Change, Air Temperature, Global Warming.

STATISTICAL ANALYSIS OF ANGSTROM FIRE INDEX FOR KUTAISI, GEORGIA

Teimuraz Bliadze¹, Avtandil Amiranashvili², Marina Chkhitunidze³
Lamzira Laghidze⁴

¹Doctor, Chief Researcher, ²Doctor, Chief of Atmospheric Physics Department; ³Master, Senior Researcher;
^{1,2,3} Atmospheric Physics Department, Mikheil Nodia Institute of Geophysics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State
University (TSU), Tbilisi, Georgia; ⁴Doctor Geography, Associate Professor, Department of Geography, Javakhishvili
Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia.

¹ teimuraz.bliadze@gmail.com; ² avtandilamiranashvili@gmail.com; ³ marina_chkhitunidze@yahoo.com

⁴ lamzira.laghidze@tsu.ge



Teimuraz Bliadze



Avtandil Amiranashvili



Marina Chkhitunidze



Lamzira Laghidze

Abstract

The problem of fires, including forest fires, is actual for many countries of world. This problem is also important for Georgia, where forest fires are frequent. In recent years this problem is aggravated by the global and local climate warming which facilitates an increase in the fire hazard. In Georgia, the top 3 regions were responsible for 53% of all tree cover loss between 2001 and 2020. Samtskhe-Javakheti had the most tree cover loss at 3.24 kha, then Kakheti (1.24 kha) and Imereti (1.01 kha)¹. For evaluating the fire hazard in locality the set of indices is developed. One of the simple of these indices is the Swedish Angstrom Fire Index (AFI). Earlier, data on AFI for Tbilisi and Telavi were presented. In this work results of a statistical analysis of daily values of AFI for Kutaisi are presented.

$AFI = (R/20) + (27-T)/10$, where R is the minimum relative humidity, T is the maximum air temperature. Data of the about daily values of T and R in the period 2011-2020 are used². The gradations of the values of AFI are as follows: I. $AFI \geq 4.1$ – Low, II. $AFI = 4.0 \div 3.0$ - Moderate, III. $AFI = 2.9 \div 2.5$ - High, IV. $AFI = 2.4 \div 2.0$ - Very High, V. $AFI = <2.0$ - Extreme. In particular, it was found that an Extreme fire hazard in Kutaisi is observed on average within 59 days a year (16.0 % of cases), Very High – 46 days a year (12.7 % of cases), High - 64 days a year (17.6 % of cases), Moderate – 100 days a year (27.5 % of cases), Low – 96 days a year (26.2 % of cases). The highest repeatability of AFI values for its various gradations is as follows: Extreme – 33.3 % (September), Very High – 22.6 % (August), High – 30.3 % (July), Moderate – 37.3 % (November), Low 48.7 % (January).

The values of AFI in Kutaisi are compared with their values in Tbilisi and Telavi. In particular, it was found that a repeatability of Extreme fire hazard in Kutaisi is lower, than in Tbilisi (19.1 % of cases) and Telavi (18.5 % of cases). This result is in good agreement with the data on loss of forest cover from fires in Kakheti and Imereti, indicated above. Further, it is planned to expand work on this issue (using other more complex fire hazard indices, studying their trends in connection with climate change, determining these indices for other points in Georgia, etc.).

Keywords: city of Kutaisi, air temperature, air relative humidity, Angstrom Fire Index

¹[<https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/GEO>]

²[<http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php?id=ru®ion=07>]

PROBLEMS OF REGULATING THE SHORES OF THE BLACK SEA

Melor Alphenidze

Professor, Doctor of Geography, Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia

Melor07@Mail.ru

შავი ზღვის ნაპირების რეგულირების პრობლემები

მელორ ალფენიძე

პროფესორი, გეოგრაფიის დოქტორი, სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Melor Alphenidze

აბსტრაქტი

საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ოდითგანვე იპყრობდა ყურადღებას როგორც მოგზაურების, ისე ტურიზმითა და რეკრეაციით დაინტერესებული ფართო საზოგადოების მიერ. ძველი მოგზაურების ჩანაწერებიდან ჩანს, რომ ბუნებრივ რეჟიმში ზღვის ნაპირები სრული პროფილის პლაჟით იყვნენ გარშემორტყმულნი და სტაბილურობით ხასიათდებოდნენ. XIX ს შუა წლებიდან, ზღვის დონის აწევის [1,5-2,0 მმ/წწ] პირობებში, დაფიქსირდა სანაპირო ხაზის უკან დახვევის ფაქტები. კერძოდ, სოხუმის ყურეში პლაჟის მინელება და ძველი ბერძნულ ციხე-სიმაგრის - დიოსკურიის ნგრევა ნაპირზე დღესაც ჩანს. XX ს-დან კი ზღვისპირა რეგიონებმა სავაჭრო და სამხედრო დანიშნულება შეიძინა და საზღვაო პორტების განთავსების ადგილებიც (სოხუმის ყურე, ოჩამჩირისა და ძველი გაგრის ნაპირის უბნები) მოინიშნა. სოხუმის პორტის პროექტირების სამუშაოები 1900 წელს უკვე მიმდინარეობდა. მიზანშეწონილი გახდა აგრეთვე როგორც დასვენების, ისე სანავსადგურო და ჰიდროენერგეტიკური [ჰეს-ები] კომპლექსების დაპროექტება და რეალიზაცია.

გამალბებულმა ინდუსტრიამ ძველი დასახლებების ზრდასა და ახალი საკურორტო-ინდუსტრიული ინფრასტრუქტურის განვითარებას შეუწყო ხელი. პროექტების პრაქტიკულმა რეალიზაციამ კი სანაპირო სისტემის - მდინარე-ზღვა-ნაპირის ნორმალური ფუნქციონირება შეასუსტა და XX ს-ის შუა წლებში ზღვის სანაპიროს ბუნებრივი რეჟიმი აშკარად შეცვლილი აღმოჩნდა და სახეუა: სანაპიროს ანთროპოგენური ნეგატიური ცვლილებები; პლაჟის ინტენსიური

„ქვედა წარეცხვები“; ძირითადი ნაპირების აბრაზია; ნაპირდაცვაში ბეტონის კონსტრუქციების არაგონივრული გამოყენება და მათი უარყოფითი [ნეგატიური] შედეგები.

აღნიშნულის კვალდაკვალ ავტორი ცდილობს ნაპირდაცვის არატრადიციული და ინოვაციური სქემების ძიებას: პლაჟის მასალის დეფიციტის შევსება; თავისუფალი პლაჟების შექმნის საფუძვლების მომზადება; გონივრული ნაპირდაცვის (რესურსების მობილიზაცია და კონსერვაცია) რეალიზაცია; ბუნებრივი ნაპირების აღდგენა და ხანგრძლივი ექსპლოატაცია; პლაჟების რეგულირების პრინციპის დანერგვა და მისი გეოგრაფიული შეფასება.

კვლევის შედეგად:

1]. დადასტურდა - ძირითადი ნაპირების დაცვასა და პლაჟის ზოლების წარეცხვის მიზეზები - მდინარეთა ნაკადების ხელოვნური რეგულირება [ჰეს-ების კაშხლების მშენებლობა; მდინარეთა კალაპოტებიდან პლაჟწარმოქმნელი ქვიშისა [$d > 0,1 \text{ მმ}$] და კენჭნარი [$d > 0,2 \text{ მმ}$] მასალის გაზიდვა სამშენებლო ინდუსტრიაში გამოყენების მიზნით; მდინარეთა შესართავების უბნებში წყლის ნაკადების ხელოვნური ფურკაცია [განტოტვა]; ნაპირის ამგებელი პლაჟის მასალის დამუშავება და გატანა სანაპირო ზოლის ფარგლებიდან; ნავსადგურებისა და ნავსაყუდლების შემომზღუდავი მოლოების მშენებლობა; ნაპირდაცვის პასიური [ბერმა, ტალღების ამრეკლავი და ჩამქრობი, დახრილი ან საფეხურისებრივი პროფილის კედლები, ფასონური ბლოკები და სხვ] და აქტიური [ტალღების ენერჯის ჩამქრობი წყალზე და წყალქვეშა ტალღამტეხები, ბუნის სერია] რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების არაეფექტურობა, ხშირად კი ნეგატიური შედეგები;

2]. აღმოჩნდა - ა]. ნაპირდაცვითი პასიური [დროებითი] კონსტრუქციების გამოყენებით - პორტების, მეწყრული, ასევე არასაკურორტო და არაურბანული სანაპირო პერიმეტრების უშუალო შტორმული ზემოქმედებებისაგან დაცვისა და შენარჩუნების პოზიტიური შედეგები;

ბ]. ნატანის ნაპირისგანწვრივი ნაკადების პერიმეტრებზე - დასახლებებისა და საკურორტო ინფრასტრუქტურის ფარგლებში, პლაჟების წარეცხვისა და ძირითადი ნაპირების დაცვის მიზნით, ბუნის სერიის ხანგრძლივი პრაქტიკის მკვეთრად ნეგატიური [პლაჟის ქვედა წარეცხვები და ახალი ავარიული უბნების წარმოქმნა, რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების ნგრევა და ნაპირდაცვითი ფუნქციების მოშლა] შედეგები;

3]. შემოთავაზებულია - ნაპირდაცვის ნაკლებად ეფექტური რკინა-ბეტონის ნაგებობის ნაცვლად, გასული საუკუნის 90-იან წლებში, გაგრის ავარიული სანაპიროს დაცვის წარმატებული ექსპერიმენტის - თავისუფალი, შემოუზღუდავი პლაჟის მშენებლობის ექსტრაპოლაცია-ტრადუქცია შავი ზღვიპირეთის ჰომოლოგიურ [ოჩამჩირე, სოხუმის ყურე, გუდაუთა-ახალი ათონი, ქობულეთი, ბათუმი, ასევე კინდლი-გუდავა-განმუხური] სანაპირო პერიმეტრებზე.

საკვანძო სიტყვები: აბრაზია, ნაპირი, პლაჟი, წარეცხვა, ნაპირდაცვა, რეგულირება,

ECOSYSTEMS OF MOUNTAINOUS REGIONS OF GEORGIA PECULIARITIES OF RADIATION POLLUTION

Mikheil Gogebashvili¹, Nazi Ivanishvili², Elene Salukvadze³, Tiniko Kvashilava⁴

¹PhD, Doctor Biology, Chief Resercher, ²PhD, Doctor Biology, Senior Researcher,

^{1,2}Radiation Safety Laboratory, I. Beritashvili Experimental Biomedicine Center, Tbilisi, Georgia;

³Doctor Geography, Main Researcher, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia;

⁴Diploma Specialist, Bachelor of Ecology, Laboratory assistant, Radiation Safety Laboratory, I. Beritashvili Experimental Biomedicine Center, Tbilisi, Georgia;

¹ gogebashvili@gmail.com; ² nazikoivanishvili@gmail.com; ³ elene.salukvadze@tsu.ge;

⁴ kvashilavatiniko@gmail.com

საქართველოს მთიანი რეგიონების ეკოსისტემების რადიაციული დაბინძურების თავისებურებანი

**მიხეილ გოგებაშვილი¹, ნაზი ივანიშვილი², ელენე სალუქვაძე³,
თინიკო კვაშილავა⁴**

¹ბიოლოგიის დოქტორი, მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი, ²ბიოლოგიის დოქტორი, უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი, ^{1,2} რადიაციული უსაფრთხოების პრობლემათა ლაბორატორია, ი. ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი, საქართველო;

³ PhD, გეოგრაფია, უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თსუ, თბილისი, საქართველო; ⁴ დიპლომი, ეკოლოგიის ბაკალავრი, ლაბორანტი, რადიაციული უსაფრთხოების პრობლემათა ლაბორატორია, ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი, საქართველო



Mikheil Gogebashvili



Nazi Ivanishvili



Elene Salukvadze



Tiniko Kvashilava

Abstract

The vertical zoning of mountainous regions determines gradual changes not only in landscape peculiarities, but also in temperature regime, precipitation intensity and shape, insolation quality and phytocenoses. It is natural that in the face of such a diversity of factors, research into the distribution of radionuclide-contaminated spots requires individual approaches to adequately implement monitoring of highland Ecological areas. For this purpose, an analysis was conducted and a list of the factors that affect mountainous regions in steep slope ecosystems due to landscape features on the migration of

radionuclides were determined. The typical mountainous region of Georgia - Racha was selected as an example. The paper analyzes steep slope ecosystems options such as: Distribution by heights, relief slope of areas, distribution according to hypsometric zones, etc. Critical features are distinguished-phytocenoses radiocapacity and mountain destructive processes of rocks and soil washing that condition the level of formation of radionuclide spots. Based on the obtained parameters, a conclusion is made about the formation of specific relief areas with high radiation pollution in the ecosystems of steep slopes.

Keywords: ecosystem, mountainous regions, radiation pollution, ecological monitoring.

აბსტრაქტი

მთიანი რეგიონების ვერტიკალური ზონალობა განაპირობებს არა მარტო ლანდშაფტური თავისებურებების, არამედ ტემპერატურული რეჟიმის, ნალექების ინტენსიურობისა და ფორმის, ინსოლაციის ხარისხის, ფიტოცენოზების საფეხუროვან ცვლილებებს. ბუნებრივია, რომ ფაქტორთა ასეთი მრავალფეროვნების პირობებში, რადიონუკლიდებით დაბინძურებული ლაქების განაწილების კვლევა მოითხოვს ინდივიდუალურ მიდგომებს, რათა ადეკვატურად განხორციელდეს მაღალმთიანი ტერიტორიების ეკოლოგიური მონიტორინგი. ამ მიზნით ჩატარდა ანალიზი და გაკეთდა იმ ფაქტორთა ჩამონათვალი, რომლებიც გავლენას ახდენენ მთიანი რეგიონების ლანდშაფტური თავისებურებებიდან გამომდინარე, ციცაბო კალთების ეკოსისტემებში რადიონუკლიდების მიგრაციაზე. მაგალითისთვის შერჩეულ იქნა საქართველოს ტიპური მთიანი რეგიონი-რაჭა. ნაშრომში გაანალიზებულია ციცაბო კალთების ეკოსისტემების ისეთი პარამეტრები, როგორცაა: სიმაღლეების მიხედვით განაწილება, რელიეფური უბნების დახრილობა, ჰიფსომეტრიული ზონების მიხედვით განაწილება და ა.შ. გამოყოფილია კრიტიკული მახასიათებლები-ფიტოცენოზების რადიოტევადობა და ქანებისა და ნიადაგის ჩამორეცხვის დესტრუქციული პროცესები, რომლებიც განაპირობებენ რადიონუკლიდური ლაქების ფორმირების დონეს. მიღებული პარამეტრების საფუძველზე გაკეთებულია დასკვნა, ციცაბო კალთების ეკოსისტემებში მაღალი რადიაციული დაბინძურების მქონე სპეციფიკური რელიეფური უბნების ფორმირების შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ეკოსისტემა, მთიანი რეგიონები, რადიაციული დაბინძურება, ეკოლოგიური მონიტორინგი.

TRIGGERING FACTORS OF DANGEROUS HYDROMETEOROLOGICAL EVENTS

Marika Tatishvili¹, Ana Palavandishvili²

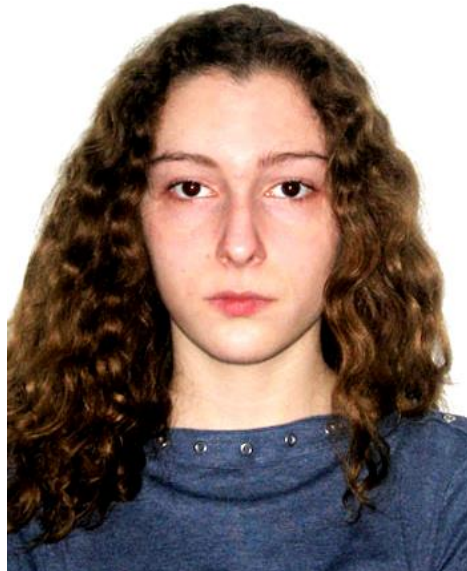
¹Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Head of Weather forecasting and catastrophic modeling division
Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University (GTU), Tbilisi, Georgia;

²Researcher, of Weather forecasting and catastrophic modeling division, Institute of Hydrometeorology of Georgian
Technical University (GTU), Tbilisi, Georgia.

m.tatishvili@gtu.ge ; an.palavandishvili@gmail.com



Marika Tatishvili



Ana Palavandishvili

Abstract

The study of natural processes causing dangerous hydrometeorological events is realized in paper. Georgia is mountainous country with complex relief and variety of climatic zones. The country is prone to all kinds of dangerous hydrometeorological disasters: heavy rain, hail, thunderstorm, flooding, and landslide. The investigation of all those processes has long history: it starts from 19 century and is especially important for present due to global climate change. Especially important is to investigate processes causing those catastrophic events. This became possible after launch of Earth Observing System program that provides huge new satellite data. This allows reanalyzing those physical processes in atmosphere that have impact on dangerous events. Many methods have been used to study their spatial-temporal characters; the approaches include numerical modeling, statistical analysis and analytical solutions.

The mentioned methods are discussed in presented article using in situ and satellite observation data. The results may be to considered in early warning system.

Keywords: Natural hydrometeorological disasters, Earth Observing System, weather numerical modeling, microphysical processes, geo-magnetic index.

HEAVY SNOW AND AVALANCHES ON THE TERRITORY OF GEORGIA IN 2014-2018

Nazibrola Beglarashvili¹, Sophie Gorgijanidze², Natela Kobakhidze³, Mikheil Pipia⁴
Victor Chikhladze⁵, Inga Janelidze⁶, Gocha Jincharadze⁷

¹ Dr. Geography, Chief Researcher; ² Dr. Geography, Main Researcher; ³ Researcher, Master's degree;

⁴ Dr. Geography, Main Researcher; ⁵ Dr. Physics and Mathematics, Chief Researcher;

⁶ Assistant Professor, Researcher, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia; ⁷ Researcher, Master's degree.

^{1,2,3,4,7} Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia;

^{4,5,6} Mikheil Nodia Institute of Geophysics, of Iv. Javakishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia

¹beqlarashvilinani@yahoo.com; ⁴m.pipia@gtu.ge; ⁶ingajanelidze9@gmail.com; ⁷jincharadze80@gmail.com

დიდთოვლობა და ზვავები საქართველოს ტერიტორიაზე 2014-2018 წწ.

ნაზიბროლა ბეგლარაშვილი¹, სოფიო გორგიჯანიძე², ნათელა კობახიძე³
მიხეილი ფიფია⁴, ვიქტორ ჩიხლაძე⁵, ინგა ჯანელიძე⁶, გოჩა ჯინჭარაძე⁷

^{1,2,4} გეოგრაფიის დოქტორი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, ^{3,7} მეცნიერი თანამშრომელი, მაგისტრთან გათანაბრებული; ⁵ ფიზიკა-მათემატიკის დოქტორი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი; ⁶ ასისტენტ-პროფესორი, მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.

^{1,2,3,4,7} ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

^{4,5,6} მ. ნოდია გეოფიზიკის ინსტიტუტი, ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (თსუ).



Nazibrola Beglarashvili



Sophie Gorgijanidze



Natela Kobakhidze



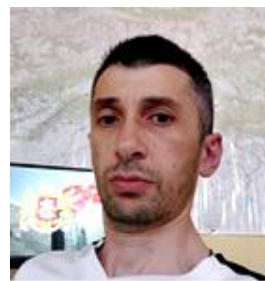
Mikheil Pipia



Victor Chikhladze



Inga Janelidze



Gocha Jincharadze

Abstract

Heavy snow and avalanches are frequent in Georgia during the cold period of the year. The development of these natural disasters is causing significant damage to the country's economy. Heavy snow and avalanches cause road closures and delays, damage to infrastructure, endanger human health.

The paper examines cases of heavy snow and avalanches for the period 2014-2018. Based on the data of the National Environment Agency, a table of cases of heavy snow and avalanches has been compiled by regions of Georgia.

Based on the table, a geo-information map of heavy snowfall and avalanches has been compiled for the study period, showing the municipalities where natural disasters occurred. Cases of damage caused by heavy snow and avalanches in 2014-2018 are reviewed and described.

Keywords: Avalanche, heavy snow, natural disasters, geoinformation map.

აბსტრაქტი

საქართველოს ტერიტორიაზე დიდთოვლობა და ზვავები წელიწადის ცივ პერიოდში ხშირი მოვლენაა. ამ სტიქიური მოვლენების განვითარება იწვევს მნიშვნელოვან ზარალს ქვეყნის ეკონომიკისთვის. დიდთოვლობა და ზვავები იწვევს გზების გადაკეტვასა და გადაადგილების შეფერხებას, ინფრასტრუქტურის დაზიანებას, საფრთხის ქვეშ აყენებს ადამიანთა ჯანმრთელობას.

ნაშრომში შეწავლილია დიდთოვლობისა და ზვავების შემთხვევები 2014-2018 წლების პერიოდისთვის. გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემების საფუძველზე შედგენილია დიდთოვლობისა და ზვავების შემთხვევათა ცხრილი საქართველოს რეგიონების მიხედვით. ცხრილზე დაყრდნობით, საკვლევი პერიოდისთვის შედგენილია დიდთოვლიანობისა და ზვავების გეოინფორმაციული რუკა, რომელიც ასახავს იმ მუნიციპალიტეტებს სადაც განვითარდა სტიქიური მოვლენები.

განხილულია და აღწერილია 2014-2018 წლებში დიდთოვლობისა და ზვავების შედეგად მიყენებული ზარალისა და ზიანის შემთხვევები.

საკვანძო სიტყვები: დიდთოვლობა, ზვავი, სტიქიური მოვლენები, გეოინფორმაციული რუკა.

ASSESSMENT OF THE DESTRUCTIVE POWER OF A TORNADO ON THE TERRITORY OF THE POTI TERMINAL ON SEPTEMBER 25, 2021

Victor Chikhladze¹, Avtandil Amiranashvili², George Gelovani³, Khatia Tavidashvili⁴,
Lamzira Laghidze⁵, Nino Jamrishvili⁶

¹ Doctor, Chief Researcher; ² Doctor, Chief Department; ³ Master's degree, Head of Shift, Department of Hail Systems Management of Natural Disaster Impact Administration, State Military Scientific-Technical Center "Delta"; ^{4,6} Master's degree, Researcher; ^{1,2,4,6} Atmospheric Physics Department, Mikheil Nodia Institute of Geophysics of TSU; ⁵ Associate Professor, Dr. Geography, Department of Geography, Javakhishvili Tbilisi State University; Tbilisi, Georgia
¹vicachikh@gmail.com; ²avtandilamiranashvili@gmail.com; ³g_gelovani@list.ru; ⁴xatiatavidashvili@gmail.com;
⁵lamzira.laghidze@tsu.ge; ⁶jamrishvili@mail.ru

ქარბორბალას დამანგრეველი ძალის შეფასება ფოთის ტერმინალის ტერიტორიაზე 2021 წლის 25 სექტემბრის

ვიქტორ ჩიხლაძე¹, ავთანდილ ამირანაშვილი², გიორგი გელოვანი³,
ხატია თავიდაშვილი⁴, ლამზირა ლაღიძე⁵, ნინო ჯამრიშვილი⁶

¹ დოქტორი, მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი; ² დოქტორი, სექტორის ხელმძღვანელი; ³ მაგისტრი, ცვლის უფროსი, ბუნებრივ მოვლენებზე ზემოქმედების სამართველოს სექციის საწინააღმდეგო სისტემების მართვის დეპარტამენტი, სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი „დელტა“; ^{4,6} მაგისტრი, მეცნიერ თანამშრომელი; ^{1,2,4,6} ატმოსფეროს ფიზიკის სექტორი, მ. ნოდის სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ; ⁵ ასოცირებული პროფესორი, გეოგ. დოქ., გეოგრაფიის დეპარტამენტი, თსუ; თბილისი, საქართველო.



Victor Chikhladze



Avtandil Amiranashvili



George Gelovani



Khatia Tavidashvili



Lamzira Laghidze



Nino Jamrishvili

Abstract

Georgia is distinguished by complex physical, geographical and natural conditions, as a result of which significant and abrupt changes in a number of meteorological elements take place in some regions. The assessment of extreme values of wind characteristics is especially important, since such phenomena can cause significant damage to the economic infrastructure of the country as a result of their destructive activity.

The study, as a special case, considered a tornado that took place on September 25, 2021 in the terminal space of the city of Poti, which caused significant damage to one of the cargo terminals.

To assess the specified damage, photographic materials were used, filmed in automatic mode by video cameras of the surveillance system located on the territory of the terminal. With the help of these data, it was possible to estimate the speed of the vortex flows of the above spontaneous process (tornado). To determine the speed of movement of objects inside the tornado, the deceleration program "Mivavi Video Editor Plus" was used.

As a result of subsequent processing of the received video image, it was found that at one of the points in time, the speed of objects inside the tornado was 190 - 265 km/h. According to the so-called Fujita scale, the strength of a tornado is determined by the wind speed inside the tornado and related phenomena (degree of destruction). As a result, it was found that the strength of the tornado in the considered territory of the terminal corresponds to the F2 value of the Fujita scale, which was due to the specifics of the location of the territory and the synoptic processes recorded in the considered period of time.

Keywords: city of Poti, tornado, natural phenomenon, Fujita scale

აბსტრაქტი

საქართველო გამოირჩევა რთული ფიზიკურ-გეოგრაფიული და კლიმატური პირობებით, რის შედეგადაც ზოგიერთ რეგიონში ადგილი აქვს რიგი მეტეოროლოგიური ელემენტების მნიშვნელოვან და მკვეთრ ცვალებადობას.

ამ მხრივ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქარის მახასიათებელი ექსტრემალური სიდიდეების შეფასება იმ თვალსაზრისით, რომ ამგვარ მოვლენებს შეუძლია მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს ქვეყნის სამეურნეო-ეკონომიკურ ინფრასტრუქტურას მათი დამანგრეველი მოქმედების შედეგად.

კვლევაში, როგორც კერძო შემთხვევა, განხილულია ქარბორბალა, რომელსაც ადგილი ჰქონდა 2021 წლის 25 სექტემბერს ქალაქ ფოთის სატვირთო სატერმინალო სივრცეში, რომელმაც მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა ერთ-ერთ სატვირთო ტერმინალს.

აღნიშნული ზიანის შესაფასებლად, გამოყენებულ იქნა ტერმინალის ტერიტორიაზე დამონტაჟებული სათვალთვალ ვიდეოკამერების მიერ ავტომატურ რეჟიმში დაფიქსირებული მონაცემები, რომელთა საფუძველზეც მოვანდინეთ აღნიშნული სტიქიური პროცესის (გრიგალის) სიჩქარის შეფასება. გრიგალში საგნების გადაადგილების სიჩქარეების დასადგენად გამოყენებულ იქნა სპეციალური პროგრამა „Mivavi Video Editor Plus“.

აღნიშნული ვიდეომასალის შემდგომი დამუშავების შედეგად დადგინდა, რომ (დროის ერთ-ერთ პერიოდში) ქარბორბალას ეპიცენტრში ქარის სიჩქარე 190-274.6 კმ/სთ სიჩქარეს მიაღწია. ეგრეთწოდებულ „ფუძიტას სკალის“ მიხედვით ქარბორბალას (ტორნადოს) ძალა განისაზღვრება ქარის სიჩქარით და თანმხლები შედეგების მიხედვით, რომელიც აღნიშნულ მოვლენას თან ახლავს.

შესაბამისად დადგინდა იქნა, რომ ქარბორბალას სიძლიერე განხილული ტერმინალის ტერიტორიაზე ე.წ. „ფუძიტას სკალით“ უფრო F2-ს შეესაბამება, რაც გაპირობებულია ადგილობრივი ტერიტორიის სპეციფიკით და დროის განსახილველ პერიოდში დაფიქსირებული სინოპტიკური პროცესებით.

საკვანძო სიტყვები: ქალაქი ფოთი, ქარბორბალა, სტიქიური უბედურება, ფუძიტას სკალა.

SOCIAL-ECONOMIC AND POLITICAL ASPECTS OF REGIONALISM IN GEORGIA

Rusudan Tevzadze

PhD, Chancellor of Theater and Cinema University,
Invited Professor of Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia
ruskatevzadze@yahoo.com

რეგიონალიზმის სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური ასპექტები საქართველოში

რუსუდანი თევზაძე

ბიზნეს ინჟინერინგისა და ადმინისტრირების დოქტორი,
თეატრისა და კინოს უნივერსიტეტის კანცლერი,
ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოწვეული პროფესორი, თბილისი, საქართველო



Rusudan Tevzadze

Abstract

In the context of globalization, the concept of regionalism is a substantial and proprietary challenge. In Georgia regionalism must inculcate proven to international and local experiences. Based on existing practice, we can say that today there is no single, common sterile model for the separation and development of regions and it depends on the real needs of a particular country. It's also important administration/management full of state vision.

The institution of local self-government is one of the necessary preconditions for a democratic system in the state. This is the institution, thereby civilians of the territorial units regulate important issues. This is the institution, which facilitates the connection between the population and the government, teaches management and using of their rights.

Keywords: Regionalism; Competitive region; Self-government; Population; Local government

აბსტრაქტი

გლობალიზაციის პირობებში რეგიონალიზმის კონცეფცია არსებითი და პრიორიტეტული გამოწვევაა. საქართველოში რეგიონალიზმის ჯეროვნად დანერგვა და შესაბამისად კონკურენტუნარიანი რეგიონების გამოყოფა სხვადასხვა ადგილობრივი თუ საერთაშორისო გამოცდილების გათვალისწინებით უნდა მოხდეს. მსოფლიო პრაქტიკის საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ დღეს არ არსებობს რეგიონების გამოყოფისა და სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ერთი, საერთო კრისტალურად სტერილური მოდელი და იგი დამოკიდებულია კონკრეტული ქვეყნის რეალურ საჭიროებაზე და მოვემულობაზე დროსა და სივრცეში, რაც უმთავრესია სახელმწიფოებრივი ვექტორით გაჯერებულ ადმინისტრირება/მენეჯმენტზე.

ადგილობრივი თვითმართველობის ინსტიტუტი სახელმწიფოში დემოკრატიული წყობილების ერთ-ერთი აუცილებელი წინაპირობაა. ეს ის ინსტიტუტია, რომლის საშუალებითაც ამა თუ იმ ტერიტორიული ერთეულის მცხოვრებნი სახელმწიფოსაგან დამოუკიდებლად აწესრიგებენ ადგილობრივი (რეგიონული) მნიშვნელობის საკითხებს. ეს არის ინსტიტუტი, რომელიც აადვილებს კავშირს მოსახლეობასა და ხელისუფლებას შორის, ასწავლის მართვას და საკუთარი უფლებების გამოყენებას.

საკვანძო სიტყვები: რეგიონალიზმი, კონკურენტუნარიანი რეგიონი, თვითმმართველობა, მოსახლეობა, ადგილობრივი ხელისუფლება

GREENING OF AGRO-TOURIST FACILITIES-PECULIARITIES OF DEVELOPMENT, PERSPECTIVES

Davit Kiladze

PhD Student, Doctoral Program "Agronomy", Module "Orchard-Park Farming", Faculty of Agrarian Studies, Akaki
Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia
kiladzedaviti@gmail.com

აგროტურისტული ობიექტების გამწვანება-განაშენიანების თავისებურებები, პერსპექტივები

დავითი კილაძე

დოქტორანტი, სადოქტორო პროგრამა „აგრონომია“, მოდული „საბაღო-საპარკო მეურნეობა, აგროტურული
ფაკულტეტი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო



Daviti Kiladze

Abstract

The article discusses the agro-tourism potential of the country, the perspectives of its use and the importance of proper landscaping of the facilities in order to create comfortable living conditions for visitors. On the example of one of the potentially agro-tourism facilities in Lagodekhi Municipality, the first steps taken to improve the area and obtain ecologically clean products on the spot are discussed. Based on the analysis of the project of planting the border area of the house of the object owner, the expediency of creating different planning zones, planning, compositional solution, selection and placement of plants for planting is considered.

It is mentioned that in the project, decorative and fruit-berry orchards, an area for vegetable-garden crops with appropriate greenhouses were planned in the vicinity of the house of the owner of the object.

The compositional solution of the decorative garden adjacent to the house is made according to the requirements of the Eastern teachings "Feng Shui", where according to the magic square, the area is divided into 9 zones, which determine this or that area of human life, and the decoration of each of them is

done taking into account the requirements of the relevant elements, observing their colors and shapes. The stages of the real implementation of the project and the current state of landscaping of the facility are analyzed.

Keywords: agro-tourism facilities, Lagodekhi Municipality, decorative garden, planning zones.

აბსტრაქტი

სტატიაში განხილულია ქვეყნის აგროტურისტული პოტენციალი, მისი გამოყენების პერექვეტივები და ობიექტების სათანადოდ გამწვანება-კეთილმოწყობის მნიშვნელობა ვიზიტორთათვის კომფორტული სასიცოცხლო პირობების შესაქმნელად. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტში არსებული ერთ-ერთი პოტენციურად აგროტურისტული ობიექტის მაგალითზე განხილულია ტერიტორიის კეთილმოწყობის, ადგილზე ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებისათვის გადადგმული პირველი ნაბიჯები. ობიექტის მფლობელის სახლის მოსაზღვრე ტერიტორიის გამწვანების პროექტის ანალიზის საფუძველზე განხილულია სხვადასხვა ფუნქციონალური ზონების შექმნის, დაგეგმარების, კომპოზიციური გადაწყვეტის, გამწვანებისათვის მცენარეების შერჩევის და განლაგების მიზანშეწონილობა.

აღნიშნულია, რომ პროექტში ობიექტის მფლობელის საცხოვრებელი სახლის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაიგეგმა დეკორატიული და ხეხილ-კენკროვანთა ბაღები, ბოსტნულ-ბაღჩეული კულტურებისათვის განკუთვნილი ზონა შესაბამისი სათბურებით.

საცხოვრებელი სახლის მოსაზღვრე დეკორატიული ბაღის კომპოზიციური გადაწყვეტა შესრულებულია აღმოსავლური სწავლების „ფენ-შუი“-ს მოთხოვნების გათვალისწინებით, სადაც მაგიური კვადრატის შესაბამისად ტერიტორია დაყოფილია 9 ზონად, რომლებიც განაპირობებენ ადამიანის ცხოვრების ამა თუ იმ სფეროს, ხოლო ყოველი მათგანის გაფორმება, გამწვანება ხდება შესაბამისი სტიქიების მოთხოვნების გათვალისწინებით, მათი ფერების და ფორმების დაცვით. გაანალიზებულია პროექტის რეალური განხორციელების ეტაპები და ობიექტის გამწვანების თანამედროვე მდგომარეობა.

საკვანძო სიტყვები: აგროტურისტული ობიექტები, ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი, დეკორატიული ბაღი, დაგეგმარების ზონები.

GEOGRAPHY OF CATASTROPHIC FLOODS RELATED TO RIVER DISTURBANCES IN RACHA-LECHKHUMI AND LOWER SVANETI

Sophie Gorgijanidze¹, Gocha Jincharadze²

¹Dr. Geography, Head of the Department of Water Resources and Hydrological Forecasts, Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia;

²Senior Researcher, Master's degree, Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia
¹sophiogorgijanidze@gmail.com ; ²jincharadze80@gmail.com

მდინარეთა ჩახერგვებთან დაკავშირებული კატასტროფულ წყალმოვარდნათა გეოგრაფია რაჭა-ლეჩხუმსა და ქვემო სვანეთში

სოფიო გორგიჯანიძე¹, გოჩა ჯინჭარაძე²

¹PhD, გეოგრაფია, წყლის რესურსებისა და ჰიდროლოგიური პროგნოზების განყოფილების გამგე, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო;
² უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, მაგისტრთან გათანაბრებული, წყლის რესურსებისა და ჰიდროლოგიური პროგნოზების განყოფილება, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Sophio Gorgijanidze



Gocha Jincharadze

Abstract

Catastrophic natural disasters became more frequent during the era of the modern scientific-technical revolution. Most of them take place in the mountainous regions of Georgia. This category of natural disasters includes floods caused by dams related to river disturbance. These events are devastating and cause great damage to the surrounding areas, the population and their agricultural activities.

Racha-Lechkhumi-lower Svaneti is distinguished from the regions of Georgia, where hydrometeorological natural disasters occur constantly. The area belongs to the subtropical sea in the climate region, there are areas of constant snow and glaciers, frequent landslides and mudslides. Both climatic changes and the factors listed contribute to the disturbance of rivers, the breakdown of which is often followed by catastrophic floods.

These types of floods have occurred both at the end of the last century as well in the modern period. The impact of earthquakes is also significant, resulting in frequent landslides and rock avalanches in the river valley. In some cases, such swamps are not disturbed at all and still exist in nature today. It is currently necessary to permanently study all these facilities in order to avoid the danger in time Which can be caused by catastrophic floods. Also, protection measures should be taken to eliminate the expected floods in this region.

Keywords: Flood, Breakthrough, Climate change, Glacier, Avalanche, Rock avalanche.

აბსტრაქტი

თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნიკური რევოლუციის ეპოქაში გახშირდა კატასტროფული სტიქიური მოვლენები. უმეტესობას საქართველოს მთიან რაიონებში აქვთ ადგილი. ამ სტიქიური მოვლენების კატეგორიას მიეკუთვნება მდინარეთა ჩახრეგვებთან დაკავშირებული დაგუბების გარღვევების შედეგად წარმოშობილი წყალმოვარდნები. ეს მოვლენები გავალენას ახდენენ და დიდ ზიანს აყენებენ მიმდებარე ტერიტორიებს, მოსახლეობას და მათ სასოფლო სამეურნეო საქმიანობას. საქართველოს რეგიონებიდან რაჭა-ლეჩხუმი - ქვემო სვანეთი გამოირჩევა, სადაც მუდმივად ხდება ჰიდრომეტეოროლოგიური სტიქიური მოვლენები. ტერიტორია მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული კლიმატის ოლქს, აქ წარმოდგენილია მუდმივი თოვლის და მყინვარების რაიონები, ხშირია მეწყერები და კდეზვავების ჩამოსვლა. კლიმატური ცვლილებებიც და ჩამოთვლილი ფაქტორები ხელს უწყობს მდინარეთა ჩახრეგვებს, რომელთა გარღვევასაც ხშირად კატასტროფული წყალმოვარდნები მოყვება.

ასეთ ტიპის წყალმოვარდნებს ადგილი ჰქონდათ, როგორც გასულ საუკუნის ბოლოს ასევე თანამედროვე პერიოდში. მნიშვნელოვანია ასევე მიწისძვრის გავლენა, რის შედეგადაც ხშირია მეწყერებისა და კლდე-ზვავების ჩამოსვლა მდინარეთა ხეობაში. ზოგიერთ შემთხვევაში ასეთი დაგუბებული ადგილები საერთოდ არ ირღვევიან და დღესაც არსებობენ ბუნებაში. ამჟამად საჭიროა პერმანენტულად იქნას შესწავლილი ყველა ეს ობიექტი, რათა დროულად მოხდეს იმ საფრთხეების აცილება, რომელიც შესაძლებელია გამოიწვიოს კატასტროფულმა წყალმოვარდნებმა. ასევე, გატარებული უნდა იქნას დაცვის ღონისძიებები, რომელიც აღმოფხვრის მოსალოდნელ წყალმოვარდნებს ამ რეგიონში.

საკვანძო სიტყვები: წყალმოვარდნა, გარღვევა, კლიმატის ცვლილება, მყინვარი, ზვავი, კლდე-ზვავი.

CORRELATION OF DROUGHT INDICES FOR DIFFERENT CLIMATE CONDITION IN GEORGIA

Mariam Tsitsagi¹, Marika Tatishvili², Zaza Gulashvili³

¹PhD, Researcher, Department of Hydrology and Climatology, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, Vajakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia;

²Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Head of Weather forecasting and catastrophic modeling division Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University (GTU), Tbilisi, Georgia;

³PhD Student, Scientist, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, TSU, Tbilisi, Georgia

¹ mariam.tsitsagi@tsu.ge ; ² m.tatishvili@gtu.ge ; ³ zaza.gulashvili@tsu.ge



Mariam Tsitsagi



Marika Tatishvili



Zaza Gulashvili

Abstract

Drought is one of the significant global challenges. Dealing with and reducing the consequences of drought has become one of the main tasks of today. To do this, researchers use different drought indexes.

The article discusses two drought indices (SPI and SPEI) and their correlation in different climatic conditions in Georgia. For this, we have selected rain gauges on the territory of Georgia, which are in different climatic conditions. Data from these stations (average daily temperature and precipitation) for the last 30 years were processed. We used 3, 6, 9, 12 and 24-month data from both indices in the study. The obtained indicators were then correlated.

Since SPI uses only precipitation data, and in the case of SPEI, evapotranspiration is also considered, it is interesting to see what type of climate in which temperature plays a crucial role, hence evapotranspiration. As a result, the stations with the highest frequency of drought recurrence were identified and vice versa, where the risk of drought is lower. At the same time, the stations were identified in which SPI and SPEI differed significantly from each other.

Seasons were then identified when these indices correlated positively or negatively. The reasons for this difference are analyzed in detail in the article.

Keywords: drought, climate, SPI, SPEI, Georgia

POLLUTION OF RIONI SUB-BASINS WITH HEAVY METALS

Giorgi Kapanadze

PhD Student, Faculty of Civil Engineering, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia
giorgi.kapanadze@gtu.ge

რიონის ქვეაუზების დაბინძურება მძიმე მეტალებით

გიორგი კაპანაძე

PhD სტუდენტი, სამშენებლო ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო



Giorgi Kapanadze

Abstract

The world is facing challenges in terms of water quality problems. Depending on the terrain of Georgia, the number of rivers is sufficient to obtain clean drinking water. However, as a result of anthropogenic intervention, problems appear in the environment, and this does not cover only one specific area. The pollution of the Kvirili river and its agricultural beds and water bodies by the ore industry is discussed at the level of cities, villages, and regions. Thanks to modern technologies (GIS), it is possible to identify problem areas, analyze information and issue mitigating recommendations based on the received information.

Keywords: environment, heavy metals, open pit, water pollution.

აბსტრაქტი

სასმელი წყლის ხარისხის პრობლემების მხრივ მსოფლიო გამოწვევების წინაშეა. საქართველოს ტერიტორიაზე, რელიეფის და ჰიდროლოგიურ-ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, მდინარეების რაოდენობა და მათი ჰიდროლოგიური პარამეტრები საკმარისია სუფთა სასმელი წყლის მოსაპოვებლად და ამ რესურსზე მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად. თუმცა ანთროპოგენული ჩარევის შედეგად გარემოში პრობლემები ჩნდება და ეს მხოლოდ ერთ კონკრეტულ არეალს არ მოიცავს. სტატიაში განხილულია მანგანუმის მოპოვებით ერთის მხრივ მდინარე ყვირილას, ხოლო მეორე მხრივ მდინარის მიერ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებისა და წყალსატევების დაბინძურება, ქალაქების, სოფლების, რეგიონების დონეზე. თანამედროვე ტექნოლოგიების (GIS) გამოყენებით შესაძლებელია პრობლემური არეალების იდენტიფიცირება, ინფორმაციის გაანალიზება და მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე შემამსუბუქებელი რეკომენდაციების გაცემა.

საკვანძო სიტყვები: გარემო, მძიმე მეტალები, ღია კარიერი, წყლის დაბინძურება.

I DO NOT REPRESENT HIS TO OTHERS!

Giorgi Vardzelashvili

Masters Journalism (Honours Diploma), Iv. Javakhishvili Tbilisi State University; Independent Writing and Editing Professional (today); Director Reuters Eastern Europe Representative Office (Georgia, 2000 - 2004); Business Representative Reuters Eastern Europe Limited, (1996 - 2000); Tbilisi, Georgia
gogivard@yahoo.com

ДРУГИМ Я ЕГО СЕБЕ НЕ ПРЕДСТАВЛЯЮ!

Георгий Вардзелашвили

Магистр журналистики (диплом с отличием), Ив. Джавахишвили Тбилисский государственный университет; Независимый профессиональный писатель и редактор (в настоящее время); Директор представительства Reuters в Восточной Европе (Грузия, 2000 - 2005); Бизнес-представитель Reuters Eastern Europe Limited (1996–2000 годы); Тбилиси, Грузия



Giorgi Vardzelashvili

Mariam Vardzelashvili

Janetta Vardzelashvili

Эссе

Любимое выражение у тбилисцев: Тбилиси маленький город. Не в том, конечно, смысле, что он действительно мал. Просто все коренные горожане какими-то чудесными кружевами так или иначе связаны друг с другом. Жили по соседству, вместе учились, знакомы через общих приятелей, через их друзей. В конце концов, много лет прожив в этом удивительном городе, большинство из нас хотя бы пару раз случайно сталкивались на улице, в транспорте или где-нибудь еще.

Лицо Нико я вспомнил сразу – не смазливое, но очень живое и запоминающееся. Нам было, кажется, лет по 12-13. Я записался в туристический кружок при одной из школ и увидел Нико, которого несколько раз встречал в своем, как говорят тбилисцы, убани. Наверное, он бы добродушно меня поправил, подобрав, скажем так, более академичное географическое определение. Но в

нравственно-психологическом плане заменить слово «убани» каким-нибудь другим невозможно. Это нечто между кварталом и районом. Вернее, даже не территория, а своеобразное толерантное братство людей по принадлежности к месту, где они выросли и живут.



Одним словом, хоть мы и не были знакомы, я почувствовал себя уверенней, встретив «своего». Благо нетрудно было понять – он тут признанный лидер. Руководители кружка охотно передоверили ему проведение занятий, и дальше уже он сам увлеченно учил нас ориентироваться на местности, пользоваться компасом, укладывать рюкзак. В общем, справляться со всем, что может понадобится человеку, отправившемуся в путешествие или поход. Это уже намного позже я узнал, что, будучи географом от бога, он не никогда не протирал штаны в кабинетном кресле, хоть и занимал престижные научные должности. Пешком, в прямом значении этого слова, доктор географических наук (самый, кстати, молодой в стране) Нико Беручашвили исходил заповедные уголки чуть ли не во всех концах планеты. Но я запомнил его в серых подростковых шортах и широкополой панаме. Думаю, и он смутно сохранил в памяти мое лицо. Поскольку ни туристом, ни географом я не стал, пути наши, что характерно для юного возраста, разошлись. Однако не навечно.





Мы неожиданно встретились, будучи студентами Тбилисского государственного университета. Тогда как раз вошли в моду различные молодежные объединения. Нико был одним из руководителей университетского студенческого научного общества, а я числился активистом в соответствующем подразделении на отделении журналистики.

Признаюсь, научная составляющая журналистики как отрасли знаний мне не до конца понятна и теперь. Но Нико, я был приятно этим удивлен, к изысканиям по своей и смежным специальностям, которые курировал, относился крайне серьезно и ответственно. Что, замечу, приносило существенные научные результаты, причем, не только на уровне чисто студенческих исследований.

У меня до сих пор хранятся фотографии, снятые во время комплексной научной экспедиции в один из заповедных уголков Грузии – Кинтришское ущелье. В нее входили географы, этнографы, историки, лингвисты. Имелось в виду, что мы, журналисты, будем все это дело освещать. И действительно, зараженные Никиным энтузиазмом, мы написали несколько заметок в прессу и красочно подали это событие в студенческом журнале. С некоторыми из тогдашних участников, выросших в профессиональном отношении, мне доводилось потом общаться в ранге сотрудника газеты.

Полагаю, во время той экспедиции все мы подсознательно уверовали: Нико станет не просто ученым, но и прекрасным организатором – сочетание, на редкость плодотворное, хоть и не столь уж частое в науке. Взять нас, будущих журналистов. Мы всегда считались публикой не слишком организованной и ревниво оберегали свою независимость. Однако авторитет Нико и для нас оказался непререкаемым. Самое интересное, что он не прилагал к этому абсолютно никаких усилий, просто вел себя так, что за его спиной все чувствовали себя в безопасности. Обычно пытаюсь одним мазком дать понять, что представлял собой Нико Беручашвили, я рассказываю друзьям и знакомым колоритный эпизод из того периода нашего общения. Я наткнулся на него в центре города. Он целеустремленно и энергично шел вдоль тротуара с огромным рюкзаком

за плечами. «- Привет! Куда это ты собрался?» - спросил я полушутя. Вид его сильно контрастировал с остальными прохожими. «- На Памир», - лаконично ответил Нико и помахал мне рукой. Я принял это тоже за шутку, но оказалось, он действительно отправился на Памир. А затем с тремя рублями в кармане через весь Союз добрался на поезде до Владивостока и вернулся в Тбилиси. Не потому что не имел возможности захватить денег – просто испытывал себя в экстремальных ситуациях. Апробировал своего рода железнодорожный автостоп. Он с мальчишечьей гордостью рассказывал об этом случае из своей биографии.

Последний этап нашего общения начался, когда мы почти одновременно повторно обзавелись семьями. Дети от второго брака были ровесниками, а супруги – что, между прочим, очень немаловажно – легко и с удовольствием нашли между собой общий язык. Как и Нико, они посвятили себя науке, но вместе нас прочно свели отнюдь не научные интересы, а обычные человеческие отношения.



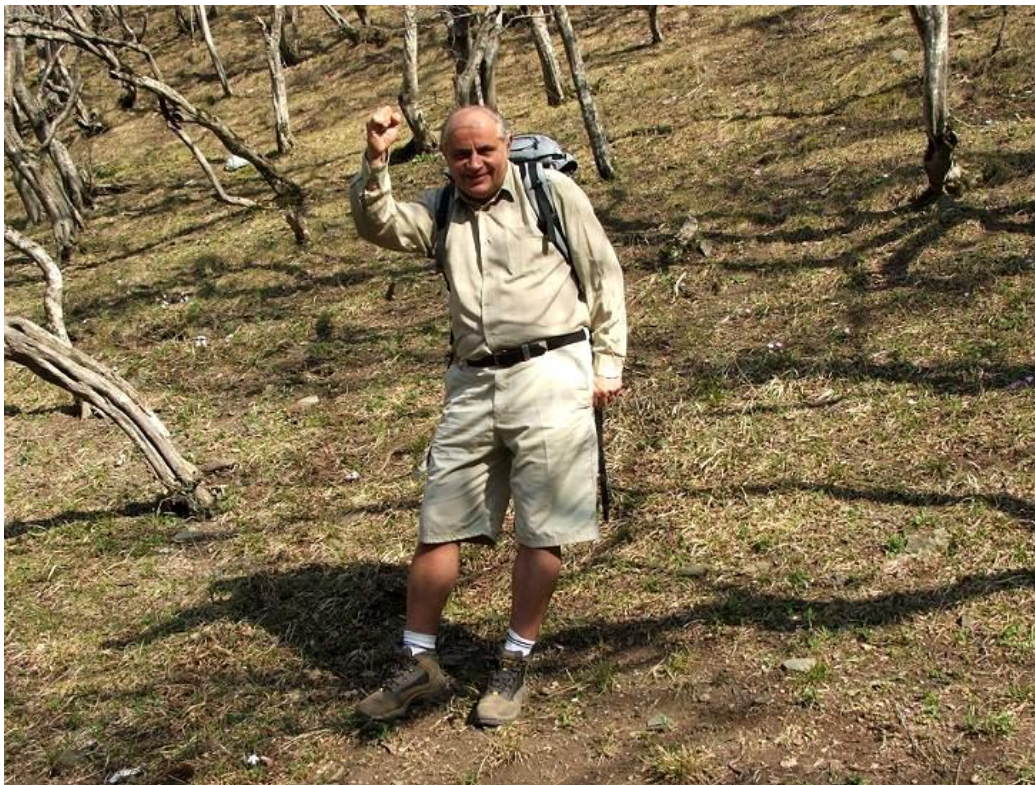
Martkopi Physical-Geographical station

Кстати, его супруга Нелли, попросившая меня написать это эссе – тоже коренная горожанка. Увидев ее, мне не надо было долго напрягать память, чтобы вспомнить, где я встречал эту видную женщину с броской внешностью – мы не раз ездили в одном трамвае. Теперь стали общаться семьями, иногда засиживались вечерами напролет. Дети стали взрослыми, а темы для разговоров не кончались. Однажды под утро Нико поднял нас на балкон верхнего этажа собственными руками построенного дома, и мы встретили там рассвет. Никогда я не видел в Тбилиси подобного зрелища!.. Последний раз мы с ним прогулялись вокруг Черепашьего озера. Долго и тепло беседовали. О чем конкретно, уже не помню, да и не это главное. После очередной командировки – на заокеанский континент – он несколько месяцев испытывал сильное недомогание. Врачи не могли определить, в чем дело. Я надеялся, прогулка его взбодрит.

А среди ночи вдруг позвонила Нелли и сказала, что Ники больше нет...

Письма и телеграммы с соболезнованием приходили из десятков стран – от многочисленных коллег и учеников. Честно говоря, я только теперь в полной мере осознал, какого мирового уровня ученым был мой друг Нико Беручашвили.

И еще подумал: как здорово, что ни я, ни он никогда об этом не задумывались. Ведь отношения могли сложиться иначе, а мне не хотелось бы даже помыслить об этом.



Prof. Nikoloz Beruchashvili was the head of the Department of Cartography, Geodesy and Geoinformatics of TSU (1982-2006), the physical-geographic station of TSU (1981-2006), the scientific-research laboratory for studying environmental conditions using aerospace methods of TSU (1979-2006); Founder of geoinformatics at TSU (1989);

Founder and first president of the "Landscape Analysis" Commission of the International Geographical Union (2002-2006); Head of the National Committee of Georgian Geographers (1994-2006); founder of the international landscape school "Interstex"; He gave lectures at universities in Paris, Toulouse, Grenoble, Warsaw, Sofia, Brno, Berlin, Rio de Janeiro, Moscow, Kiev and many others. Under his leadership, 25 candidates (including 12 representatives of different countries) and 3 doctoral theses have been defended, etc.

Editor - Compiler:

Neli Jamaspashvili,

Doctor Geography, Docent, Department of Geography

Faculty of Exact and Natural Sciences

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia

Book Cover Design:

Neli Jamaspashvili,

Doctor Geography, Docent, Department of Geography

Faculty of Exact and Natural Sciences

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), Tbilisi, Georgia

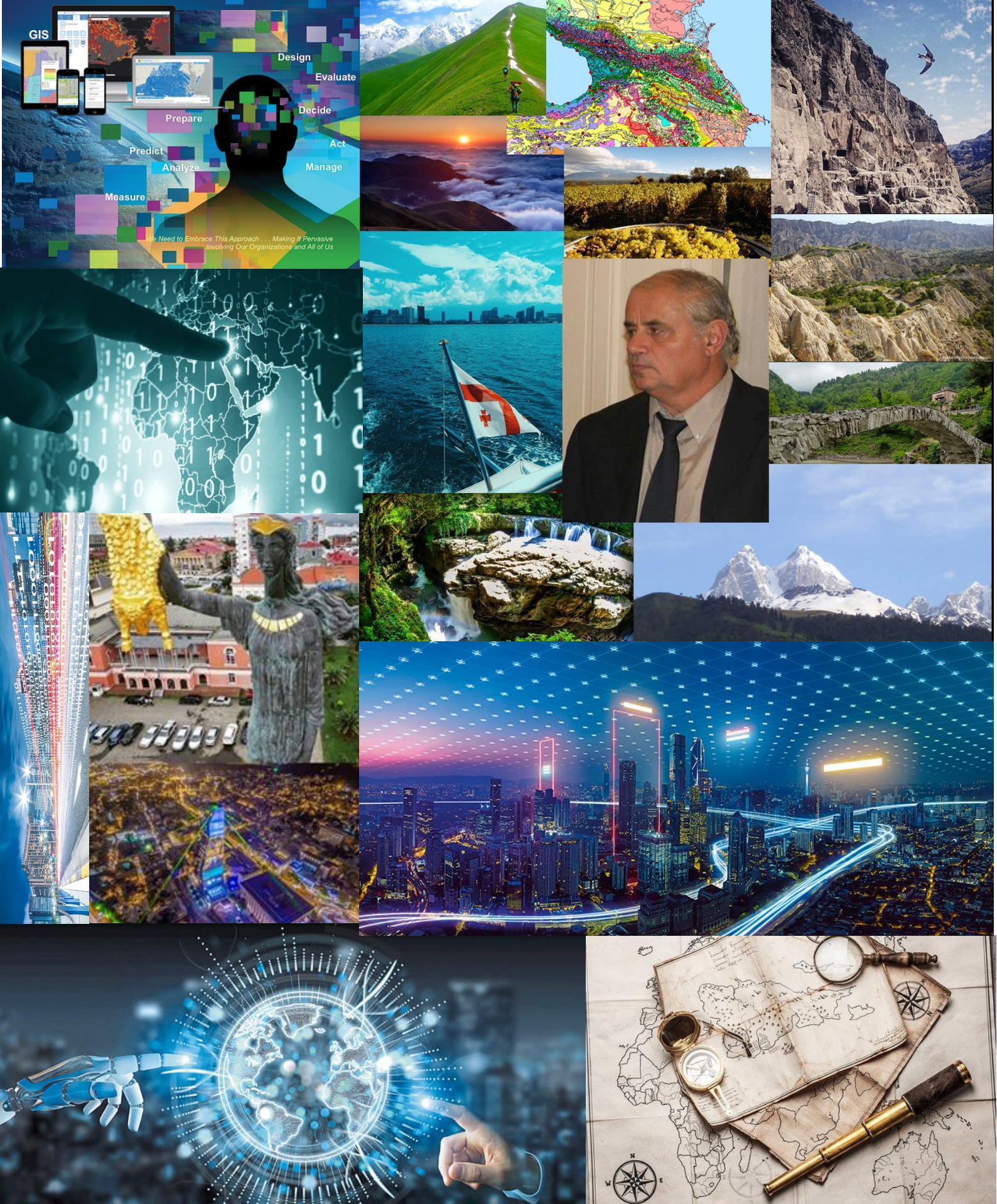
Printed in the Publishing TSU

1, Ilia Tshavtchavadze Ave., Tbilisi 0128

Tel 995(32) 225 04 84, 6284/6279 <https://>

www.tsu.ge/ka/publishing-house

Tbilisi, Georgia, 2022



PAST
PRESENT
FUTURE