

Ю.Г. Тютюнник
ГЕОГРАФИЯ XXI: ПРЕОДОЛЕТЬ ЗЕМНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ

*Институт эволюционной экологии
Национальной академии наук Украины, г. Киев, Украина*

Рассматриваются проблемные вопросы расширения объекта и предмета исследования географии за счет явлений и процессов, выходящих за привычные масштабы географического мировидения. Тенденции к такому расширению имеются как в традициях географической науки, так и в новейших достижениях в некоторых областях негеографических наук. В частности, в современной физике и химии в качестве научной категории используется понятие ландшафта. Это является объективным свидетельством того, что ландшафтно-географические приемы научного мышления выходят за пределы географии, как науки только о Земле. Однако для того, чтобы не исказить традиционный смысл категории ландшафта, целесообразно обратиться к использованию новой научной категории – ландшафтности. Понятие ландшафтности введено в географию в 1976 г. (во французском варианте как «пейзажность»). Оно может служить эффективным гносеологическим инструментом для применения специфически-географических подходов к изучению фактов и феноменов космических масштабов, а также явлений микромира. Это выводит географическое познание за привычные для него рамки мезомасштаба и открывает новые онтологические и гносеологические перспективы для географической науки.

Ключевые слова: география, мезомасштаб, ландшафт, ландшафтность.

Yu.G. Tyutyunnik
GEOGRAPHY XXI: TO OVERCOME THE EARTH'S GRAVITY

*Institute for Evolutionary Ecology of the
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev*

The paper considers problematic issues concerning expansion of the research object and subject of geography due to the phenomena and processes that go beyond the usual scope of the geographic worldview. It is shown that the tendencies to such an extension are present in the tradition of geography and in the latest achievements in some areas of non-geographical sciences.

In particular, in modern physics and chemistry, the concept of landscape is used as a scientific notion. This is an objective evidence that the landscape-geographical methods of scientific thinking go beyond geography as a science only about the Earth. However, in order not to distort the traditional meaning of the concept of landscape, it is advisable to resort to the use of a new scientific concept – landscapity. The concept of landscapity was introduced in geography in 1976 (in the French version as “paysag  t  ”). It can serve as an effective gnosiological tool for applying specific geographic approaches to the study of facts and phenomena of cosmic scales, as well as phenomena of the microworld. This brings geographical knowledge out beyond the usual mesoscale framework and opens up new ontological and epistemological prospects for geographic science.

Key words: geography, mesoscale, landscape, landscapity.

М.Д. Шарыгин

ОБЩЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ В РОССИИ: ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

Раскрываются особенности развития общественной географии как правопреемницы социально-экономической географии с её достижениями и упущенными возможностями. Обосновывается необходимость обновления понятийно-терминологического аппарата. Функционирование общественной географии сопряжено с решением ряда проблем, обусловленных отсутствием её в реестре научных дисциплин и неоднозначным восприятием объекта и предмета познания. Для успешного развития науки создается обновленное методологическое обеспечение, адекватное потребностям общественно-географических исследований. Особое внимание уделяется эволюции теоретических идей, раскрывающих строение и восприятие социально-географического пространства, процессы пространственно-временной организации общества, структуру и функции территориальных общественных систем. Рассматриваются проблемы общественно-географического районирования, территориального планирования и управления. Выявляется роль общественной географии в реализации проектов социально-экономического освоения российских территорий, направленных на улучшение пространственной организации общества, включая возрождение и перепланировку отдельных территорий, городских и сельских поселений.

Ключевые слова: общественная география, теория, методология, географическое пространство, регион, организация, районирование, территориальная общественная система.

M.D. Sharygin

SOCIAL GEOGRAPHY IN RUSSIA: THE THORNY PATH OF DEVELOPMENT

Perm State University, Perm

Peculiarities in the development of social geography as a successor to socio-economic geography with its achievements and missed opportunities are revealed. The necessity of updating the conceptual and terminological framework is substantiated. Functioning of social geography is associated with solving problems caused by its absence in the register of scientific disciplines and ambiguous perception of its object and subject of cognition. For a successful development of science, updated methodological support is created, which is adequate to the needs of social and geographical research. Particular attention is paid to the evolution of the theoretical ideas that reveal the structure and perception of social and geographical space, the processes of spatial and temporal organization of society, and the structure and functions of territorial social systems. The problems of socio-geographical zoning, land use planning and management are considered. The role of social geography is revealed in the implementation of socio-economic development projects in Russian territories aiming to improve the spatial organization of society, including revitalization and redevelopment of certain areas, urban and rural settlements.

Keywords: social geography, theory, methodology, geographical space, region, organization, zoning, territorial social system.

Ю.В. Преображенский
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ ДОЛИН
ВОЛГИ И КАМЫ

Саратовский национальный исследовательский государственный университет, г. Саратов

В статье рассматриваются два вопроса сложившейся системы расселения долин Волги и Камы. Для изучения первого вопроса, посвященного пространственно-временной динамике населения значимых населённых пунктов на берегах этих рек, используется модификация центрографического метода. В результате выявлены определённые колебания, смещения демоцентра Волги и Камы на протяжении XX в. Такой подход позволяет определить некий обобщённый вектор развития исследуемых пространственных систем. Второй вопрос статьи касается размерности шага между городами, расположенными на берегах Волги и Камы. Кроме того, рассматриваются варианты выявления причин именно такого шага в расстоянии между волжскими и камскими городами на основании исторических источников, сообщающих о скорости движения судов по Волге в разные века. Данный подход, связанный с пространственно-временной динамикой линейных элементов пространственных систем, позволяет проследить такую динамику и в отношении других рек, дорог.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Волга, Кама, система расселения, центрографический метод

Yu.V. Preobrazhenskiy
SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF SETTLEMENT SYSTEMS OF THE VOLGA AND KAMA
RIVER VALLEYS

Saratov State University, Saratov

The article deals with two questions concerning the current settlement systems of the Volga and Kama valleys. The first one is devoted to spatio-temporal dynamics of population of important settlements on the banks of these rivers, which is investigated with the use of a modification of the centrographical method. The investigation has revealed some fluctuations, shifts of the Volga and Kama rivers democenter during the 20th century. This approach allows us to see a generalized development vector for the spatial systems under study. The other question concerns the length of the “step” in distances between cities and towns situated on the Volga and Kama. Among other things, discussed are options for identifying the reasons for exactly such a “step” based on the historical sources reporting the speeds of ships on the Volga river in different centuries. The approach used is associated with the spatio-temporal dynamics of linear elements of spatial systems and it enables us to trace such dynamics in relation to other rivers and roads.

К e y w o r d s : Volga, Kama, settlement system, centrographical method.

Т.В. Субботина

**ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
ПРИРОДНО-ОБЩЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

Рассматриваются теоретические и прикладные аспекты исследования территориальных природно-общественных систем. Предлагаются понятие, структура ТПОС, их трансформация. Определена роль научных подходов для познания системы в целом и отдельных её частей.

На примере ТПОС Пермского края показана работа предложенного алгоритма: выявлена структура системы, проведён анализ её функционирования, определены диспропорции в развитии. Проведённое социально-экологическое районирование позволило сформулировать проблемы развития территориальной системы. Обоснован выбор полюсов роста, как оптимальное направление пространственной организации территории. Предлагается проведение работы по формированию территориальных общественных сетей, как главного условия повышения качества жизни населения.

Ключевые слова: территориальная природно-общественная система, пространственная организация, системный подход, пространственный подход, средовой подход, сетевой подход, полюса роста.

T. V. Subbotina

**GNOSEOLOGICAL AND ONTOLOGICAL ASPECTS OF TERRITORIAL NATURAL-SOCIAL
SYSTEMS**

Perm State University, Perm

This article examines theoretical and applied aspects of the study of territorial natural-social systems (TNSS). The TNSS concept, structure and their transformation pattern are suggested. The role of scientific approaches to the cognition of a system as a whole and its particulars is defined.

The proposed algorithm is demonstrated by the example of the Perm region's TNSS: the structure of the system has been identified, its functioning has been analyzed, disparities in its development have been revealed. The conducted socio-ecological zoning allowed us to identify the problems of the territorial system's development. The choice of growth poles as the optimal direction for the spatial organization of the territory has been justified. We propose to carry out works on the formation of regional public networks as the main condition for improving the quality of life of the population.

Key words: territorial natural-social system, spatial organization, system approach, spatial approach, environmental approach, network approach, growth poles.

**М.А. Науменко¹, Д.В. Севастьянов², Д.С. Дудакова¹, М.О. Дудаков¹,
Н.В. Родионова¹, Е.В. Протопопова¹**

**ОЗЕРО БОЛЬШОЕ ВЫГОЗЕРО: ПЕРВЫЕ ЛАНДШАФТНО-ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОНЕЖСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ БЕЛОГО МОРЯ**

¹*Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург;*

²*Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Особенности территории и условия формирования рельефа и развития гидрографической сети на севере Онежского полуострова Белого моря описываются в статье. На основе ГИС-гистехнологий были определены границы водосборов р. Золотица и оз. Большое Выгозеро. Первое специализированное лимнологическое изучение оз. Большое Выгозеро, относящееся к национальному парку «Онежское поморье», было проведено в августе 2015 г. Впервые на основе эхолотационной съёмки создана цифровая батиметрическая модель озера и проанализированы морфометрические особенности озерной котловины. Биологическая съёмка оз. Большое Выгозеро позволила впервые определить численность и биомассу летнего фито-, зоопланктона и мейобентоса и их структурные особенности, а также видовой состав макрофитов. Трофический статус озера определен как мезотрофный, а литораль имеет тенденцию приближения к эвтрофным водоемам. Р. Холка, впадающая в озеро, образует ярко выраженную дельту выдвигания (лопастную пальцевидную дельту). Подводные наблюдения обнаружили железо-марганцевые рудные образования (корковые и оолитовые конкреции), имеющие толщину от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Дистанционные наблюдения с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) позволили дешифровать прибрежно-водную растительность для изучения процессов зарастания водоемов. Национальный парк «Онежское поморье» имеет высокий рекреационный потенциал.

Ключевые слова: озеро, батиметрия, водосбор, ландшафты, гидробионты, донные отложения, озерные руды, национальный парк.

**M.A. Naumenko¹, D.V. Sevastianov², D.S. Dudakova¹, M.O. Dudakov¹,
N.V. Rodionova¹, E.V. Protopopova¹**

**BOLSHOE VYGOZERO LAKE: FIRST LANDSCAPE-LIMNOLOGICAL STUDIES
ON THE ONEGA PENINSULA OF THE WHITE SEA**

¹*Limnology Institute of Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg;*

²*Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg*

The article describes the features of the territory and the conditions for the formation of the relief and development of the hydrographic network in the north of the Onega Peninsula of the White Sea. Based on GIS technologies, the boundaries of the catchment areas of the Zolotitsa river and lake Bolshoe Vygozero were determined. The first specialized limnological study of the lake Bolshoe Vygozero, belonging to the national park "Onegskoe Pomorye", was held in August 2015. For the first time on the basis of echolocation, a digital bathymetric model of the lake was created and morphometric features of its basin were analyzed. Biological survey of the lake Bolshoe Vygozero was the first to determine the abundance and biomass of summer phyto-, zooplankton and meiobenthos and their structural features, as well as the species composition of macrophytes. The trophic status of the lake is defined as mesotrophic, and littoral tends to approach eutrophic water bodies. The Holka river, which flows into the lake, forms a pronounced delta of extension (lobate finger-shaped delta). Underwater observations revealed iron-manganese ore formations (cortical and oolitic concretions), having a thickness from several millimeters to several centimeters. Remote observations from a drone made it possible to decipher the coastal-aquatic vegetation to study the processes of water bodies overgrowing. The Onegskoe Pomorye National Park has a high recreational potential.

Key words: lake, bathymetry, watershed, landscape, hydrobionts, bottom sediments, lake ore, national park.

Н.А. Яицкая
**РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ВЕТРОВОГО ВОЛНЕНИЯ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ
ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВВ. И СВЯЗЬ С РЕГИОНАЛЬНЫМИ
ПРОЯВЛЕНИЯМИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

*Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону;
Филиал «Институт природно-технических систем», г. Сочи*

В настоящем исследовании представлены результаты ретроспективного анализа ветрового волнения в Каспийском море во второй половине XX – начале XXI вв. по результатам гидродинамического моделирования. Разработана трехуровневая схема расчетов ветро-волновых параметров с последовательностью вложенных сеток для детализации отдельных районов; учтены положение кромки льда, динамика береговой линии и морфометрии в зависимости от уровня моря. Выполнено обобщение полученных значений ветрового волнения и их межгодовой динамики. Показана согласованность внутривековых вариаций волнового климата с элементами водного баланса, гидрологическим режимом Каспия, метеорологической обстановкой в регионе. За более чем полвека произошли существенные изменения: увеличилась амплитуда параметров волнения при движении с севера на юг; связи, наблюдавшиеся между отдельными районами моря в середине XX в., нарушились; для мелководных областей бóльший вклад в формирование поля волнения стала вносить глубина. Рассчитанные элементы волнового климата подтвердили ранее сделанные выводы о наличии ряда характерных периодов во внутривековом режиме моря.

Ключевые слова: Каспийское море, ветровое волнение, многолетние изменения, математическое моделирование, ретроспективный анализ.

N.A. Yaitskaya
**RETROSPECTIVE ANALYSIS OF WIND WAVES IN THE CASPIAN SEA IN THE SECOND
HALF OF THE XX – BEGINNING OF THE XXI CENTURY AND ITS CONNECTION
WITH THE REGIONAL CLIMATE CHANGES**

*Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don
Branch of the Institute of Natural and Technical Systems, Sochi*

The results of a retrospective analysis of wind waves in the Caspian Sea in the second half of the 20th – early 21st century based on the results of hydrodynamic modeling are presented in the paper. A three-level scheme for calculating wind-wave parameters with a sequence of nested grids for presenting in detail separate regions has been developed; the position of the ice edge and dynamics of the shoreline and the morphometry depending on the sea level were taken into account. The generalization of the obtained values of wind waves and their interannual dynamics has been performed. The coherence of the intrasecular variations of the wave climate with elements of the water balance, the hydrological regime of the sea, and the meteorological situation in the region is shown. For more than half a century, significant changes have taken place: the amplitude of the wave parameters when moving from the northern to southern parts of the sea has increased; the relations that were observed between separate areas of the sea in the middle of the 20th century have been disturbed; for shallow-water areas, a greater contribution to the formation of the wave field is being made by the depth now. The calculated elements of the wave climate confirmed earlier conclusions about the existence of a number of characteristic periods in the intrasecular regime of the sea.

Key words: Caspian Sea, wind wave, long-term variability, mathematical modeling, retrospective analysis.

Т.Е. Данова
**СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА
В ТРОПОСФЕРЕ ПРИЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА***

Морской гидрофизический институт РАН, г. Севастополь

Представлены результаты многолетней изменчивости скорости ветра в тропосфере Причерноморского региона. Аномалии скорости ветра, рассчитанные для каждого десятилетия, показали, что в районе ст. Туапсе в августе и сентябре сохраняется локальная зона малых положительных аномалий. Уменьшение скорости ветра в апреле и сентябре на всех уровнях в тропосфере над ст. Львов свидетельствует о смещении границ между сезонами. Для всего региона выявлено устойчивое уменьшение скорости ветра во всей толще тропосферы за период 1973–2012 гг. Максимальные отрицательные аномалии характерны для слоя от 500 до 400 гПа. Показано уменьшение скорости струйного течения для средней и верхней тропосферы. В отдельных районах Причерноморья наблюдается уменьшение повторяемости струйных течений. Выявленные тенденции свидетельствуют о формировании над этими районами Причерноморского региона динамически устойчивой тропосферы, что приводит к сокращению числа мощных конвективных процессов и уменьшению их интенсивности.

Ключевые слова: скорость ветра, тропосфера, струйные течения, Причерноморский регион.

Т.Е. Danova
**MODERN CHANGES OF WIND SPEED IN THE WARM SEASON IN THE TROPOSPHERE
OF THE BLACK SEA REGION**

Marine Hydrophysical Institute of the Russian Academy of Sciences, Sevastopol

The results of long-term variability of wind speed in the troposphere of the Black Sea region are presented. Anomalies of the wind speed calculated for each decade have shown that in the area of Tuapse station, the local zone of small positive anomalies is preserved in August and September. Reduction of the wind speed in April and September at all levels in the troposphere above Lviv station demonstrates a shift of borders between seasons. A steady decrease in the wind speed throughout the troposphere has been revealed for the entire region over the period 1973-2012. Maximum negative anomalies are characteristic of the layer between 500 and 400 hPa. Decrease in the speed of the jet stream is shown for the middle and upper troposphere. In some areas of the Black Sea, decrease in the frequency of jet streams is observed. The identified trends suggest the formation of dynamically stable troposphere over these areas of the Black Sea region, which leads to a reduction in the number of powerful convective processes and their lower intensity.

Keywords: wind speed, troposphere, jet streams, Black Sea region.

М.В. Ушаков
**СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЕГЕТАЦИОННОГО
И ЗИМНЕГО ПЕРИОДОВ НА ЧУКОТКЕ**

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило
Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Магадан*

Климат и его изменчивость оказывают значительное влияние на социально-экономическое развитие регионов. Особенно подвержен отрицательному влиянию погодных условий Чукотский автономный округ (Чукотка), расположенный в арктической и субарктической зонах Северо-Востока России. Как известно, во второй половине XX в. на планете начался процесс глобального потепления, в том числе и в Северо-Восточной Азии. В работе проанализированы происходящие на территории Чукотки изменения некоторых климатических характеристик: средние температуры воздуха вегетационного, зимнего периодов и продолжительности этих периодов. Используются данные наблюдений за температурой воздуха в пунктах Анадырь, Мыс Шмидта, Марково, Островное. Метеорологические станции для анализа выбирались из следующих соображений: пункты должны располагаться в районах с различным типом климата и иметь минимальное количество пропусков в электронных массивах данных о температуре воздуха; длина непрерывного ряда должна быть не менее 60 лет. Анализ скользящих 30-летних средних рассматриваемых характеристик показал, что к 2010 г. на Чукотке нормы температур воздуха за вегетационный период повысились не намного, на 0,2–0,5°C, а за зимний сезон температуры выросли ощутимо – на 0,7–1,6°C. Соответственно, увеличилась и длительность вегетационного периода на 6–8 сут., а зимний период сократился на 6–10 дней. Получены формулы, позволяющие подсчитать нормы рассмотренных климатических характеристик при различных сценариях повышения среднегодовой температуры воздуха. Современные изменения климата должны благоприятно сказаться на социально-экономическом развитии Чукотки.

Ключевые слова: изменения климата, температура воздуха, вегетационный период, зимний сезон.

M.V. Ushakov
**MODERN CHANGES OF THERMAL REGIME OF THE VEGETATION AND WINTER PERIODS
IN CHUKOTKA**

*North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute
n.a. N. A. Shilo, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan*

Climate and its variability have a significant impact on the socio-economic development of regions. The Chukotka Autonomous Area (Chukotka), located in the arctic and subarctic zones of the North-East of Russia, is especially susceptible to the negative influence of weather conditions. As it is known, in the second half of the 20th century the process of global warming started in the world, including in Northeast Asia. The aim of the paper was to analyze the current changes of climatic characteristics in Chukotka: the average temperature of the vegetation and winter periods, and the duration of these periods. Observational data on air temperature in Anadyr, Cape Schmidt, Markovo, and Ostrovnoe stations were used. Meteorological stations were chosen for analysis on the following considerations: the points had to be placed in areas with different types of climate and have a minimum number of gaps in the electronic air temperature data arrays, and the length of a continuous series had to be at least 60 years. Analysis of the 30-year sliding averages of the considered characteristics has shown that by the year 2010, in Chukotka normal air temperatures during the vegetation period had not increased much - by 0.2–0.5°C, while in the winter season temperatures had increased significantly - by 0.7–1.6°C. Accordingly, the duration of the vegetation period had increased by 6–8 days, and the winter season had shortened by 6–10 days. Formulae which can be used to calculate the norms of the considered climatic characteristics under different scenarios of mean annual air temperature increase have been obtained. Modern climate change shall have a positive impact on the socio-economic development of Chukotka.

Keywords: climate change, air temperature, vegetation period, winter season.

Т.В. Костарева
**УЧЕТ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМ
ПРОГНОЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

В статье представлен анализ влияния метеорологических факторов на уровень загрязнения воздуха в городах Пермского края. Рассмотрены наиболее значимые метеорологические факторы: направление и скорость ветра, скорость ветра в сочетании с устойчивостью атмосферы, температура воздуха, условия застоя воздуха, осадки и инерционный фактор. В результате исследований подтвержден ряд известных связей. В то же время обнаружены новые эффекты, которые также соответствуют физическим представлениям о процессе распространения примесей в городах. Выявлено, что если штиль не сопровождается устойчивой стратификацией, то загрязнение воздуха является относительно пониженным. Показаны некоторые особенности влияния осадков на уровень загрязнения воздуха. Уточнено влияние температуры в слое 0Т500/1000 в зимний и летний периоды в городах края. Также обнаружено влияние инерционного фактора на загрязнение воздуха. Важным, с точки зрения разработки статистических схем прогноза, является учет зависимостей влияния метеорологических факторов на загрязнение воздуха в городах, полученных при анализе фактического материала наблюдений.

Ключевые слова: уровень загрязнения воздуха, метеорологический фактор, параметр P, схемы прогноза загрязнения воздуха, предикторы.

T.V. Kostareva
**THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON FORECASTING AIR POLLUTION
IN CITIES AND TOWNS OF THE PERM REGION**

Perm State University, Perm

The paper analyzes the influence of meteorological factors on the air pollution level in the cities and towns of the Perm region. The most important meteorological factors are considered, including wind velocity and direction, wind velocity combined with atmospheric stability, air temperature, the facts of air stagnation, and precipitation. As a result of the study, a number of known relations have been confirmed. At the same time, some new effects have been found, which are also in accordance with physical notions concerning the process of pollution diffusion in the cities and towns of the Perm region. It has been revealed, for instance, that if calm is not combined with a stable stratification, the urban air pollution is relatively low. Some peculiarities of precipitation influence on air pollution have been obtained. The influence of temperature in the layer of 500/1000 m in the summer and winter times in the cities and towns of the Perm region has been specified. It has been found that the factor of inertia greatly affects air pollution. In terms of developing statistical forecasting procedures, it is important to take into account the dependencies showing influence of meteorological factors on air pollution that were obtained due to the analysis of the observational material.

Key words: level of air pollution, meteorological factor, parameter P, forecasting of air pollution level, predictors.

А.Б. Мустафина
ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ЗА ПЕРИОД 1966–2013 ГГ

Казанский федеральный университет, г. Казань

В статье рассмотрен многолетний режим основных климатических показателей – температуры воздуха и атмосферных осадков на территории Республики Татарстан (РТ) в 1966–2013 гг. Средние годовые температуры воздуха на всей территории положительны и колеблются от 3,3 до 4,3°C в период 1966–2013 гг. и от 4,2 до 5,3°C в 2000–2013 гг. С начала нового столетия температура воздуха повысилась. В зимние месяцы наблюдается наибольшая изменчивость средних месячных температур воздуха. В период 1966–2013 гг. наблюдается потепление во всех месяцах, но в 2000–2013 гг. обнаружена отрицательная тенденция изменения температуры воздуха в зимние месяцы. С начала XXI в. отмечается усиление континентальности климата в регионе, так как в результате похолодания зим и повышения летних температур годовая амплитуда колебания температуры воздуха увеличилась. Увеличилась многолетняя годовая сумма осадков: за 1966–2013 гг. сумма осадков составляет 493 мм, за 2000–2013 гг. – 509 мм. Из 48 рассмотренных лет в 13 наблюдалась засушливость в июне, в 12 – в июле и мае. В августе засушливость встречалась всего 5 лет. Климатические условия с начала нового века на территории РТ значительно отличаются от средних многолетних.

Ключевые слова: климат, изменение климата, температура воздуха, атмосферные осадки, континентальность климата.

A.B. Mustafina
CHANGES OF THE MAIN CLIMATIC INDICATORS IN THE TERRITORY
OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN DURING 1966–2013

Kazan Federal University, Kazan

The article considers the long-term mode of the main climatic indices - air temperature and atmospheric precipitation – in the territory of the Republic of Tatarstan in 1966-2013. The average annual air temperatures in all the territory were positive and fluctuated from 3.3 to 4.3 °C during 1966-2013 and from 4.2 to 5.3 °C in the period 2000-2013. Since the beginning of the new century, air temperature has increased. The greatest variability of the average monthly air temperatures was observed in the winter months. During 1966-2013, warming was registered in all months, but in 2000-2013 the negative tendency of the air temperature change in the winter months was detected. Since the beginning of the 21st century, the climate in the region has gained in continentality because as a result of the fall in the winter temperatures and increase in the summer temperatures the annual amplitude of air temperature fluctuations has increased. The long-term annual amount of precipitation increased: during 1966-2013 the amount of precipitation made up 493 mm and during 2000-2013 – 509 mm. Out of the 48 considered years, in 13 years dryness was typical of June, in 12 – of July and May. In August, dryness was only marked in 5 years. Since the beginning of the new century, climatic conditions in the territory of the Republic of Tatarstan have been considerably different from the average long-term ones.

Key words: climate, climate change, air temperature, atmospheric precipitation, continentality of climate.

С.Г. Захаров, И.В. Кулик
ТРОПА И РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА: НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВ НА ТРОПАХ

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

В статье рассматриваются рекреационное воздействие на лесопокрытые ландшафты и формирование тропиной сети в зоне южнотаежного леса городской территории (на примере закрытого территориального образования (ЗАО) г. Снежинск Челябинской области). Определена необходимость изучения формирования тропиной сети, как основного фактора рекреационного воздействия на лесной ландшафт. Предлагается комплексная оценка рекреационной нагрузки с учетом количества рекреантов и состояния троп с применением различных методов: трамплеометрические исследования, учет густоты троп и их площади, объемный вес почв на тропях, проложение искусственной тропы. Дополнительно описывается новый способ оценки состояния почвенного покрова на тропях с помощью запатентованного прибора по измерению уплотнения почв. Впервые предложена оценка нарушенности (по параметру уплотненности) почв на тропях с помощью данного прибора. Показаны высокая разрешимая способность нового метода и возможность его применения в условиях значительной дигрессии растительного покрова.

Ключевые слова: рекреационная нагрузка на почвы, тропиная сеть, дигрессия лесопокрытых ландшафтов, трамплеометрические исследования, объемный вес почв, уплотнение почв.

S.G. Zakharov, I.V. Kulik
TRAILWAYS AND RECREATIONAL LOAD: NEW METHOD TO DETERMINE SOIL
COMPACTION ON TRAILWAYS

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk

The paper considers recreational load onto forested landscapes and also formation of a trailway net in the southern zone of the taiga forest adjacent to an urban area (Snezhinsk, Closed Administrative-Territorial Formation). The important role of the investigation into the formation of the trailway net, being the major factor of the recreational load onto the forested landscape, is noted. An integrate assessment of the recreational load is developed, which takes into account the number of recreants and the state of trailways and is based on the use of different procedures such as trampleometric studies, analysis of trailways density and area, calculation of the volume weight of soil on the trailways, and artificial trailways forming. A new approach is proposed to assess soil continuum on trailways with the help of a patented soil-compaction-measuring instrument. For the first time, this instrument is proposed to be used for assessment of soil disturbance on trailways (by the soil compaction parameter). High resolution characteristics of the new method are demonstrated as well as its applicability in conditions of serious degradation of the vegetation mantle.

Key words: recreational load on soils, trailway net, degradation of forested landscapes, trampleometric studies, volume weight of soil, soil compaction.

Э.А. Терехин

**СУКЦЕССИИ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГО-ЗАПАДА СРЕДНЕРУССКОЙ
ВОЗВЫШЕННОСТИ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород

Исследование восстановительных сукцессий на залежных землях позволяет оценить динамические процессы в растительном покрове, обусловленные ландшафтными и климатическими факторами. Изменения в растительных сообществах залежей могут сопровождаться динамикой их спектрально-отражательных характеристик. В статье изложены результаты совместного анализа рядов многолетних значений вегетационного индекса NDVI и разновременных данных Landsat для оценки сукцессионных процессов на залежных землях юго-запада Среднерусской возвышенности. Для травянистых залежей с увеличением их возраста не установлено выраженных трендов в динамике вегетационного индекса. Для залежей, зарастающих древесной, преимущественно, хвойной растительностью, наиболее ранние (на 2-й год после вывода в залежь) статистически достоверные различия от травянистых залежей в значениях вегетационного индекса начинают проявляться в апреле или октябре. Примерно на восьмой год такие различия наблюдаются во все месяцы вегетационного сезона, что обусловлено формированием на залежах сомкнутых лесных насаждений.

Ключевые слова: залежные земли, сукцессии, Среднерусская возвышенность, данные дистанционного зондирования, Landsat, MODIS.

E.A. Terekhin

**SUCCESSIONS ON ABANDONED AGRICULTURAL LANDS IN THE SOUTH-WEST OF THE
CENTRAL RUSSIAN UPLAND AND THEIR INVESTIGATION USING REMOTE SENSING
DATA**

Belgorod State National Research University, Belgorod

Study of restoration successions on fallow lands allows for estimating dynamical processes in vegetation cover due to landscape and climatic factors. Changes in vegetation communities of fallows may be accompanied by dynamics of their spectral reflectance properties. The paper presents the results of the joint analysis of NDVI time series and multiyear Landsat satellite data for estimation of fallow lands in the south-west of the Central Russian Upland. Grassy fallow lands have not expressed long-term trends in the vegetation index dynamics. For fallows which are overgrown with forest (coniferous) and grassy vegetation the earliest (in the 2nd year after the withdrawal to fallow) statistically significant differences in the vegetation index values begin to appear in April or October. Approximately on the eighth year, such differences were observed in all months of the vegetation season, which is due to the closed forest stand formation on fallows.

Key words: fallow land, succession, Central Russian Upland, remote sensing, Landsat, MODIS.

В.Г. Калинин, К.И. Суманеева, В.С. Русаков
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ РАСЧЕТАХ ВЕСЕННЕГО
СНЕГОТАЯНИЯ

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

При моделировании снеготаяния используются сведения о максимальных снегозапасах перед началом снеготаяния, температуре воздуха, осадках и др. При этом существует проблема перехода от информации, измеренной на метеостанциях, к корректному непрерывному ее пространственному распределению в пределах исследуемой территории.

С этой целью исследованы основные интерполяционные методы, представленные в современных геоинформационных системах, и дана оценка особенностей их функционирования.

Проведено моделирование пространственного распределения метеорологических характеристик (среднемесячных значений дефицита влажности и температуры воздуха) на примере водосбора р. Вишеры различными интерполяционными методами.

Выполнен анализ точности результатов моделирования на основе расчета относительной погрешности моделирования и значений описательной статистики. Выявлено, что наиболее подходящим интерполяционным методом пространственного распределения исследуемых метеорологических характеристик является метод «Естественная окрестность».

Ключевые слова: моделирование, геоинформационные системы, интерполяционные методы, метеорологические характеристики, снеготаяние.

V.G. Kalinin, K.I. Sumaneeva, V.S. Rusakov
INTERPOLATION OF METEOROLOGICAL CHARACTERISTICS SPATIAL DISTRIBUTION
FOR SPRING SNOWMELT: ANALYSIS OF METHODS

Perm State University, Perm

Snowmelt modeling uses information about the maximum snow cover before the process of snow melt starts, data on air temperature, precipitation, etc. However, there is a problem of transition from the data measured at meteorological stations to their correct continuous spatial distribution within the researched area.

For this purpose, the basic interpolation methods which are presented in modern geo-information systems have been studied and the evaluation of their functioning has been performed.

The spatial distribution of meteorological parameters (mean monthly moisture deficit and temperature values) has been simulated with the use of different interpolation methods by the example of the Vishera river catchment.

The accuracy of the simulation results has been analyzed based on the calculation of the modeling relative error and values of descriptive statistics. It has been found that the most suitable interpolation method of meteorological characteristics spatial distribution is the “natural environment” method.

Keywords: modeling, geographic information systems, interpolation methods, meteorological characteristics, snowmelt.

Е.С. Черепанова, Е.С. Киселева, С.И. Перминов, А.В. Тарасов
**МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ: ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ДАННЫХ**

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

Визуализация информации о пространственно-распределенных социально-экономических объектах и явлениях является крайне актуальной и востребованной – это своего рода индикатор перемен в жизни региона. Создание карт социально-экономических объектов и явлений обуславливает развитие инновационных подходов к управлению регионом, повышение уровня современного понимания и интерпретации происходящих процессов в экономике и обществе. Использование геоинформационных технологий для создания такого типа карт дает новую информацию о населении и хозяйстве региона. Геоинформационная система (ГИС) включает в себя многие инструменты построения и анализа социально-экономических моделей. Встроенные в ГИС-пакеты языки программирования позволяют разрабатывать собственные алгоритмы обработки и отображения пространственной информации о социально-экономических процессах и явлениях.

Ключевые слова: ГИС, математико-картографическое моделирование, ArcGIS, Python, картографические способы изображения.

E.S. Cherepanova, E.S. Kiseleva, S.I. Perminov, A.V. Tarasov
**MATHEMATICAL-CARTOGRAPHIC MODELING IN SOCIO- ECONOMIC MAPPING:
PECULIARITIES OF DATA VISUALIZATION**

Perm State University, Perm

Visualization of information about spatially distributed socio-economic objects and phenomena is a task of great current importance, since it is a kind of indicator showing changes in the life of the region. Such maps determine the development of innovative approaches to the management of the region and better understanding and interpretation of the processes ongoing in the economy and society. The use of geoinformation technologies to create this type of maps provides new information about the population and economy of the region. A GIS contains many tools for constructing and analyzing socio-economic models. Built-in programming languages help to develop algorithms for processing and mapping spatial information about socio-economic processes and phenomena.

Key words: GIS, mathematical-cartographic modeling, ArcGIS, Python, cartographic methods of presentation.

В.А. Акимов, П.С. Ширинкин
К ВОПРОСУ О БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРЕДМЕТОВ ПЕРМСКОГО
ЗВЕРИНОГО СТИЛЯ

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

В статье излагаются краткая историография изучения предметов пермского звериного стиля и основные общепринятые трактовки изображений животных и птиц у специалистов. Отмечается, что ранее в исследованиях пермского звериного стиля практически не принимали участие географы, что привело к появлению некорректной гносеологической системы по этому вопросу. Кратко рассматриваются основные примеры традиционных трактовок предметов пермского звериного стиля у историков. Проведены собственная биогеографическая аналитика и трактовка предметов пермского звериного стиля. Предложен новый биогеографический подход, который позволяет провести анализ предметов пермского звериного стиля биогеографами, зоологами с целью определения различных животных (рыб, птиц, млекопитающих) и их соотношения с современной фауной Прикамья и Предуралья. Предварительные выводы показали, что предметы пермского звериного стиля, независимо от археологической культуры и географии находки, могут отражать так называемое «биосферное мировоззрение» архаичных жителей Прикамья.

Ключевые слова: пермский звериный стиль, история, география, биогеография, археоминералогия, металлогграфия.

V.A. Akimov, P.S. Shirinkin
BIOGEOGRAPHICAL STUDIES OF THE PERM ANIMAL STYLE OBJECTS

Perm State University, Perm

The article gives a brief historiography of the Perm animal style objects study and the basic, generally accepted interpretations of animal and bird images from the experts. It is noted that earlier studies of the Perm animal style almost did not engage geographers, which led to the emergence of an incorrect epistemological system on this issue. Briefly discussed are the main examples of traditional interpretations of the Perm animal style objects among historians. The authors provide their own biogeographical analysis and interpretation of such artefacts and propose a new biogeographical approach, which allows for analysis of the Perm animal style objects by biogeographers and zoologists with the aim of identifying animals (fish, birds and mammals) and their correlation with the modern fauna of the Kama river area and pre-Urals. According to the preliminary conclusions, objects of the Perm animal style, regardless of the archaeological culture and geography of finding, may reflect the so-called "biospheric worldview" of the Kama area archaic inhabitants.

Key words: Perm animal style, history, geography, biogeography, archaeomineralogy, metallography.