

## РЕЗЮМЕТА НА ПУБЛИКАЦИИ НА ДОЦ. Д-Р СТОЯН НЕДКОВ ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРСА ЗА ДОЦЕНТ

Nedkov, S. 2011. Landscape Structure and Ecosystem Services of Etropole Municipality. In: Zhelezov, G. (Ed.) *Sustainable development in mountain region: South Eastern Europe, Springer, 85-94. ISBN: 978-94-007-0130-4*

The chapter represents an approach to investigate the landscape structure on municipality level and the possibilities of using it for the valuation of the ecosystem services. Landscape differentiation of the area was investigated using GIS based model. The most important ecosystem services of the Etropole municipality are provided by the forest landscapes. Only 27% of their total value belongs to the provisioning service, which is the most used at present. The importance of their regulation services, especially the regulation of the flood risk will increase in the future because of the climate change. The valuation of ecosystem services is considered as an important and useful activity for the achievement of sustainable development. It gives the opportunity to involve some resources and services, which are usually ignored in the process of regional planning. Further progress of the valuation and assessment methods will improve its preciseness and reliability.

1.2 Николова, М., Недков, С. 2012. Рискът от Наводнения. ГИС моделиране на промените в околната среда за оценка на опасността от наводнения. Изд. ТерАРТ. С. 245. ISBN 979-954-9531-16-9.

Нарастващото внимание на научната общност към предизвикателствата произтичащи от глобалните промени все повече се концентрира върху климатичните промени и опасните последици от тях за населението на Земята. В резултат от глобалното затопляне нараства съдържанието на влага във въздуха и се наблюдава ускоряване на процесите във водния кръговрат, изразяващо се в промени в разпространението, честотата и интензитета на валежите. В следствие на това се очакват изменения в пространствено-времевите измерения на ресурсите от прясна вода и респективно на всички социално-икономически дейности свързани с тях. Въпреки различните мнения по въпроса дали нараства рискът от наводнения в Европа и в България или не, със сигурност може да се каже, че с промените на климата, честотата и разрушителния потенциал на наводненията също ще се променят. Наред с това, промените в земеползването, икономиката и управлението са сред най-важните фактори за формирането и величината на опасността от наводнения.

Тази книга има за цел да запознае читателя с процесът на анализ и оценка на риска, картографирането и приложението на географските информационни системи и на пространственото моделиране за постигане целите на интегрираното управление на риска от наводнения. Специално внимание е отделено на влиянието на географските фактори на средата върху опасността от наводнения. Представените в книгата примери за приложението на два модела, SWAT и KINEROS, за два речни басейни с различна големина, илюстрират възможностите за приложение на съвременните геоинформационни технологии в управлението на застрашените от наводнения територии в речните басейни в България. Анализът на риска е извършен въз основа на резултатите от изследванията на

авторите, проведени в рамките на няколко изследователски проекта по проблематиката в периода 2004-2011 г.: “Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Assessment” (NATO CCMS – 2004-2006 г.), “Приложение на модела KINEROS за определяне на застрашените от наводнения територии в критични участъци от басейна на р. Малки Искър” (Министерство на държавната политика при бедствия и аварии – 2007-2008 г.) и „Приложение на ГИС и пространствено моделиране за интегрирана оценка на динамиката на рисковите процеси и явления в планински водосбори на Централна Стара планина”, (Министерство на образованието и науката – 2009 – 2011 г.).

*Глава първа* предоставя подробна и систематизирана информация за същността на изследванията на риска от природни бедствия и в частност на риска от наводнения в речните басейни. Изяснени са понятийният апарат, същността на анализа и оценката на опасността, експонираността и риска, видовете наводнения и класификациите на хидроложките бедствия. Специално внимание в тази глава е отделено на създаването на карти на риска от наводнения, в т.ч. карти на заливаемите територии, на уязвимостта и на потенциалните щети. Тази информация е поднесена в съответствие с най-актуалните политики за управление на риска от наводнения в Европейския съюз и в нашата страна, които са подробно представени и анализирани. Разгледани са различни модели за адаптиране на управлението на риска от наводнения към климатичните промени. Засегната е и темата за глобалните промени и регионалните аспекти на риска от наводнения. Анализът е извършен въз основа на резултатите от редица научно-изследователски проекти, (CLAVIER, PESETA, PRUDENCE и др.), финансирани от Европейската комисия и Рамковите програми на Европейския съюз. По статистически данни от различни източници са очертани регионалните аспекти на риска от наводнения в Европа и в България.

*Глава втора* е фокусирана върху темата за моделирането на риска от наводнения. В нея са разгледани накратко някои от най-използваните хидроложки и хидравлични модели, използвани за оценка на риска от наводнения, както и някои ГИС приложения за хидроложко моделиране, (AGWA). Предоставена е ценна практическа информация за тяхното използване с конкретни примери за моделиране с KINEROS и SWAT. Отделено е специално място и на темата за калибрирането и точността на моделите. Тази глава ще е от полза за специалистите, които искат да работят с тези модели. В нея авторите са споделили личния си опит и пътят по който те самите са преодолели някои обективни трудности, свързани с приложението им.

*Трета глава* се състои от две части. В тях авторите представят резултатите от приложението на двата модела, SWAT и KINEROS, за конкретни речни басейни в България. В първата част е представено моделиране чрез SWAT и оценка на риска от наводнения в басейна на р. Янтра, а във втората част е приложен моделът KINEROS за малки планински водосбори от басейна на р. Малки Искър. И в двете части е отделено важно място на влиянието на географските фактори и на тяхната динамика в речния басейн, върху опасността от наводнения. Изяснена е ролята на размера на речния басейн при избора на подходящ модел. Извършен е анализ на влиянието на земното покритие върху речния отток при различни сценарии за развитие на територията. Направен е опит за моделиране на влиянието на климатичните промени върху опасността от наводнения за планински водосбори от северните склонове на Стара планина. Демонстрирани са възможностите на геоинформационните технологии за определяне на застрашените от наводнения територии в басейна на р. Янтра. Въз основа на резултатите от модела KINEROS е създадена карта на капацитета на ландшафтите да осигуряват екосистемните услуги способстващи за намаляване на опасността от наводнения. В тази глава авторите са се опитали да демонстрират практическото приложение на основните теоретични

постановки за анализа и моделирането на риска от наводнения в речните басейни, разгледани подробно в първите две глави на книгата.

Коцев, Ц., Николова, М., Чолакова, З., Недков, С. 2009. Замяряване с тежки метали в басейна на р. Малки Искър при наводнения и речни прииждания. Почвзнание, агрохимия и екология, кн. 2, 78-95.

Глобалните промени и изменението на климата през последните десетилетия се изразяват все по-често чрез екстремни стойности на метеорологичните елементи и на свързаните с тях опасни природни явления като бури, обилни валежи и наводнения. Те от своя страна имат конкретни екологични измерения. Резултатите от наши досегашни изследвания (Brewer, P., M. Nikolova and al., 2005) показват, че в България се наблюдава един добре изразен тренд на нарастване на броя на големите наводнения през последните десетилетия, в т.ч. и в речни басейни силно натоварени с източници на замяряване с тежки метали, каквито са басейните на реките Искър и Огоста от българските притоци на р. Дунав и повечето речни басейни в Южна България. Анализът само на три проби от басейна на р. Малък Искър за съдържание на тежки метали в заливните тераси взети през септември 2004г. показват концентрации на мед многократно над ПДК за почви, до 2000 mg/kg, а контролно пробонабиране в същите точки в началото на юли 2005г., след голямото наводнение в басейна на реката на 24-25 май 2005, показва концентрации на мед в наносните отложения от високите води между 500 и 3900 mg/kg в 100% от пробите. Тези данни, както и изследванията на други учени и експерти в тази област (Dennis, I., Macklin, M., Coulthard, T. and Brewer, P., 2003; Bird, G. et al.2003; Vozhilova, P. 2001; Bogdanov, V., 1982) показват, че наводненията и свързаните с тях ерозия и пренос на седименти водят до миграция на тежките метали и повишаване на концентрациите им в заливните тераси на басейни, в които има стари или действащи източници на замяряване с тежки метали. В басейните разположени в планинските райони, като този на р. М. Искър, именно в тези участъци е съсредоточена и селскостопанската и устройствена дейност на прилежащите населени места. Това ги прави уязвими едновременно и от риска от наводнения и от съпътстващия ги екологичен риск от замяряване на селскостопанската продукция и водите с тежки метали. Считаме, че изследването на връзката между тези два основни източника на риск за населението в басейна на р. М. Искър и картирането на най-застрашените територии по отношение на тях дава не само конкретни практически резултати за оптимизиране на земеползването в района на изследването, но и допринася за изясняване на теоретичните основи на изследванията в тази област и за възможностите за по-детайлно проучване на проблема в цялата страна. Това изследване има за цел да установи ролята на речните прииждания и наводнения за замяряването на заливните тераси на р. Малки Искър с тежки метали и да оцени екологичния риск в застрашените участъци с оглед оптимизиране на земеползването в границите на речния басейн

Недков, С. 2010. Природни условия за развитие на велосипеден туризъм в Странджа. Проблеми на Географията, 1-2, 77-84.

Велосипедният туризъм (велотуризъм) е едно от бързо развиващите се направления в рекреационната дейност. През последното десетилетие все повече автори обръщат внимание на този нов вид туризъм. Нарастващото значение на велосипедите като транспортно и рекреационно средство се разглежда в работата на Ritchie (1998), взаимовръзките между транспорта и туризмът са изследвани от Lumsdom (2000),

планирането на рекреационните дейности свързани с този вид туризъм се дискутира в разработката на Mason & Leberman (2000). Велотуризмът се дефинира като дейност, при която в определен етап от периода на почивка туристите използват велосипед като средство за придвижване и то се явява важна част от тази почивка (Ritchie, 1998). Това определение набляга на факта, че велотуризмът е по-скоро съпътстваща част от почивката на хората, а не основна дейност. През последните години обаче с развитието на този вид дейност нараства броят и на пътуванията с основна цел велосипеден туризъм. В страните от западна Европа за това са създадени благоприятни условия, като се започне от добре устроените и маркирани велосипедни алеи и се стигне до специалните отделения във влаковете за пренасяне на велосипеди, благодарение на което особено през летните месеци тази дейност придобива масов характер. При това положение на фона на все по-засилващата се конкуренция в туристическия бранш велотуризма може да се превърне във важно предимство на България в конкуренцията за привличане на западноевропейските туристи. Съчетанието от много добре запазена природна среда, наличието на голям брой културно-исторически забележителности и непосредствената близост до Черно море прави районът на Странджа едно от местата със сериозен потенциал в това отношение. Основната цел на настоящата работа е да представи един подход за оценка на природните условия за развитието на велотуризм в тази част на страната.

На базата на извършеното изследване може да се направи извода, че природните условия за развитие на велосипеден туризъм в района на Странджа са благоприятни. Приложената методика за оценка чрез използване на ГИС технология дава възможност да се обособят териториите с висока степен на пригодност за прокарване на алеи за велотуризм, като за целта се отчете влиянието на всички важни природни фактори за развитието на този вид дейност. Площта на тези територии в северната част на района е по-голяма, но за сметка на това южната част се отличава с по-голяма атрактивност. Разширяването на съществуваща дигитална информация с данни за инфраструктурата, културно-историческите обекти, местоположението и режима на водоизточниците и т.н ще даде възможност да се изгради една по-детайлната база данни в ГИС, която ще позволи да се разработи план за развитие на велотуризма в района. Периода с благоприятни климатични условия за развитие на велотуризм е от средата на април до началото на октомври.

Развитието на велосипедния туризъм ще се отрази благоприятно върху икономиката на този изоставаш район от територията на България, като в същото време ще се запази и уникалното му природно богатство. Близостта до Черно море създава възможности за съчетаване с морска рекреация, като развитието на велотуризма в Странджа може да има положителен ефект върху морските курорти по южното Черноморие чрез удължаване на сезона по посока юни и особено май, който се очертава като най-атрактивния за посещения.

**Nedkov, S. 2010. Analyzing spatial dimensions of ecosystem services and their valuation using GIS: A case study in Smolyan municipality. *Problems of Geography*, 4, 53-65.**

The main aim of this work is to investigate how the use of different spatial units affects the assessment and valuation of the ecosystem services. It has been performed in the case study area of Smolyan municipality and uses GIS techniques as a main tool. CORINE Land Cover and Landscape typology are the main data sources used to investigate how different units affect the assessment and valuation of ecosystem services. The results show similar values for the provisioning services using the two datasets but for the regulation and supporting services there are significant difference. This is because some services have been estimated with lower values after the performing of landscape analyses. The main conclusion is that the use of different spatial

units is a source of uncertainty for the assessment and valuation of the ecosystem services, but as there is still not broadly accepted common landscape classification system it is necessary to investigate the advantages and disadvantages of the existing datasets in order to achieve more precise valuation.

**Nedkov, S. and B. Burkhard 2012. Flood regulating ecosystem services - Mapping supply and demand, in the Etropole municipality, Bulgaria. Ecological Indicators 21: 67-79.**

Floods exert significant pressure on human societies. Assessments of ecosystems' capacities to regulate and to prevent floods on the one hand and human demands for flood regulating ecosystem services on the other hand provide important information for environmental management. In this study, the capacities of different ecosystems to regulate floods were assessed through investigations of water retention functions of the vegetation and soil cover. The use of the catchment based hydrologic model KINEROS and the GIS AGWA tool provided data about functions for the formation of rivers' peak flows and the capability of different land cover types to "capture" parts of the water which reveals their regulation capacity. Based on spatial land cover units originating from CORINE and further data sets, these regulating ecosystem services were quantified in a spatial manner. Resulting maps show the ecosystems' flood regulating service capacities in the case study area of the Malki Iskar river basin above the town of Etropole in the northern part of Bulgaria. The map of flood regulation supply capacities shows that Etropole municipality's area has relatively high capacities for flood regulation. Areas of high and very high relevant capacities cover about 34 % of the study area. The areas of low or no relevant demands exceed by far the areas of high and very high demands, which comprise only 0.6 % of the municipality area. According to the map of the flood regulation supply and demand balance, the areas of high relevant demands are located in places of low relevant supply capacities. The results show that the combination of data from different sources with hydrological modeling provides a suitable data base for the assessment of complex function-service-benefit relations.

**Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S. and F. Müller 2012. Mapping supply, demand and budgets of ecosystem services. Ecological Indicators 21: 17-29.**

Among the main effects of human activities on the environment are land use and resulting land cover changes. Such changes impact the capacity of ecosystems to provide goods and services to the human society. This supply of multiple goods and services by nature should match the demands of society, if self-sustaining human-environmental systems and a sustainable utilization of natural capital are to be achieved. To describe respective states and dynamics, appropriate indicators and data for their quantification, including quantitative and qualitative assessments, are needed. By linking land cover information from e. g. remote sensing, land survey and GIS with data from monitoring, statistics, modeling or interviews, ecosystem service supply and demand can be assessed and transferred to different spatial and temporal scales. The results reveal patterns of human activities over time and space as well as the capacities of different ecosystems to provide ecosystem services under changing land use. Also the locations of respective demands for these services can be determined. As maps are powerful tools, they hold high potentials for visualization of complex phenomena. We present an easy-to-apply concept based on a matrix linking spatially explicit biophysical landscape units to ecological integrity, ecosystem service supply and demand. An exemplary application for energy supply and demand in a central German case study region and respective maps for the years 1990 and 2007 are presented. Based on these

data, the concept for an appropriate quantification and related spatial visualization of ecosystem service supply and demand is elaborated and discussed.

Kuhlemann, J., Gachev, E., Gikov, A., Nedkov, S., Krumrei, I., Kubik, P., 2013. Glaciation in the Rila Mountains (Bulgaria) during the last Glacial maximum, Quaternary International, 293, 51-62.

Relict glacial landform complexes have been studied in the mountains of the central Balkan peninsula since the end of the 19<sup>th</sup> century. After their presence was firstly proved by Cvijic (1897), various authors debated about the number of glaciation phases, as well as of their age. At present the problem of age determination is being solved by the application of the new methods for absolute dating. Here is presented a detail study of the maximum glaciation in Rila mountain – the highest massif of Bulgaria and the whole Balkan peninsula. By application of Cosmogenic Nuclide dating (<sup>10</sup>Be) on moraine samples it has been confirmed that the largest extent of former glaciers that has left moraine deposits on the field should be addressed to the Last Glacial Maximum. Most probably the maximum extent occurred on two phases – one around the beginning, and one around the end of the LGM (24-23 ka and 18-17 ka respectfully) separated by a retreat phase during the coldest (but also driest) phase of the glacial stage. The GIS-processed calculations on the basis of field evidence of the former glacier extent, and the preliminary calculations of the Equilibrium line altitude (ELA) through the accumulation-ablation ratio (AAR) method (Benn, 1997, Benn et al., 2005), show that the Equilibrium line altitude (ELA) during the LGM had quite small differences throughout the Rila massif (from about 2150 - 2200 m a. s. l. in the NW to about 2250 – 2290 m in the SE), despite of the considerable differences in terminal moraines' deposition altitudes (from 1150 to 2000 m a. s. l.). These facts should be addressed to both the complicated pattern in the directions of moisture supply and in the influences of local topography.

Crossman, N. D., Burkhard, B. and Nedkov, S. 2012. Quantifying and mapping ecosystem services. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, vol. 8, issue 1-2, 1-4.

Since the publication of the Millennium Ecosystem Assessment's outcomes in 2005 (Millennium Ecosystem Assessment 2005), there has been rapid growth in the science and policy of valuing ecosystem services and biodiversity for resource management decision-making. Most prominent at the global scale is The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB 2010), and at the national scale the United Kingdom National Ecosystem Assessment (Bateman et al. 2011). New initiatives, such as the World Bank's Global Partnership for Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services (WAVES) and the GEF-funded Project for Ecosystem Services aim to get ecosystem service values into mainstream national accounting. Other recent global developments such as the Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) and the Convention on Biological Diversity's Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 aim to recognise, protect and enhance the values provided to society by biodiversity and ecosystem services. The biodiversity strategy of the European Union to 2020 demands improving the knowledge of ecosystem services and commissions its member states to map and assess the state of ecosystems and their services in their national territories by 2014. The integration of ecosystem service values into accounting and reporting systems at EU and national level shall take place by 2020.

All such efforts to better value ecosystem services demand robust quantification and mapping methods. Furthermore, the commodification of ecosystem service production, such as payments

for ecosystem services, biodiversity and wetland banking, carbon offsets and trading, and conservation auctions, depend on robust measurement on the stocks and flow of services to provide surety to participants in these markets. At a broader level of sustainability policy, there needs to be better understanding of where and what services are provided by a given piece of land, landscape, region, state, continent and globally, so that the level of provision of services can be monitored and managed. There also needs to be better understanding of conditions and threats to the natural capital that supplies ecosystem services so that essential ecosystem functions and finite resources can be targeted to where the enhancement of services is needed most. Maps are a very powerful tool to process complex data and information from ecosystem service quantification on different spatial and temporal scales and thereby, support resource and environmental management as well as landscape planning.

Vatseva, R., J. M. Sha, V. Dimitrov, X. M. Li, Y. F. Chen, S. Nedkov. 2011. Change Detection of Land Use and Land Cover in Coastal Zones of China (Fujian) and Bulgaria Using Multi-Temporal and Multi-Scale Remote Sensing Data. In: Problems of Geography, 3-4, pp. 67-82.

Откриването на промени в земното покритие и земеползването е важна част от мониторинга и управлението на природните ресурси и урбанизацията, а също е в центъра на научните изследвания на глобалните промени в околната среда. Особено внимание се обръща на крайбрежните зони поради съсредоточените в тях значителни природни и икономически ресурси и чувствителността им към неблагоприятните екологични въздействия. Изследването на промените в земното покритие и земеползването в тези подложени на риск територии се превръща в основен фактор за интегрираното управление на крайбрежните зони. За провеждането на ефективни дейности от съществено значение е обективната и актуалната информация за състоянието на земното покритие и земеползването, получена по данни от дистанционни изследвания. Основна цел на настоящото изследване е да се направи сравнителен анализ на промените в земеползването и земното покритие в крайбрежните зони на България и Китай (провинция Фуджиян) по данни от сателитни изображения. Изследването включва приблизително 20-годишния период на преход от планово стопанство към пазарна икономика в България (1990–2006) и на бързо икономическо развитие след реформите в Китай (1980–2001). Районът на изследване в България обхваща Черноморската крайбрежна зона, разположена между 41°56'–43°44' N и 27°17'–28°36' E, с 5756 km<sup>2</sup> площ, 7–40 km ширина и 378 km дължина на бреговата линия. Характеризира се както със силно антропогенизирани територии, така и с добре запазени природни ландшафти. В Китай районът на изследване е провинция Фуджиян, която се намира на югоизточното крайбрежие на страната, между 23°32'–28°19' N и 115°50'–120°43' E, със 121 400 km<sup>2</sup> площ на сухоземната част (от изток на запад 540 km, от север на юг 550 km) и 136 300 km<sup>2</sup> на акваторията, с 3324 km дължина на бреговата линия, 1401 острова, население 36,9 млн. и столица гр. Фуджоу (площ 12 177 km<sup>2</sup> и население 7,1 млн.).

Crossman, N.D., Burkhard, B., Nedkov, S., Willemsen, L., Petz, K., Palomo, I., Drakou, E.G., Martín-Lopez, B., McPhearson, T., Boyanova, K., Alkemade, R., Egoh, B., Dunbar, M. and Maes, J. A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. Ecosystem Services, 4, 4-14.

The inconsistency in methods to quantify and map ecosystem services challenges the development of robust values of ecosystem services in national accounts and broader policy and

natural resource management decision-making. In this paper we develop and test a blueprint to give guidance on modelling and mapping ecosystem services. The primary purpose of this blueprint is to provide a template and checklist of information needed for those beginning an ecosystem service modelling and mapping study. A secondary purpose is to provide, over time, a database of completed blueprints that becomes a valuable information resource of methods and information used in previous modelling and mapping studies. We base our blueprint on a literature review, expert opinions (as part of a related workshop organized during the 5<sup>th</sup> ESP conference<sup>1</sup>) and critical assessment of existing techniques used to model and map ecosystem services. While any study that models and maps ecosystem services will have its unique characteristics and will be largely driven by data and model availability, a tool such as the blueprint presented here will reduce the uncertainty associated with quantifying ecosystem services and thereby help to close the gap between theory and practice.

Burkhard, B., Crossman, N., Nedkov, S., Petz, K., Alkemade R. 2013. Mapping and modeling ecosystem services for science, policy and practice. Ecosystem Services, 4, 1-3.

Ecosystem services are a significant research topic and there are many modelling and mapping approaches aimed at understanding the stocks, demands and flows of ecosystem services on different spatial and temporal scales. The integration of geo-biophysical processes and structure assessments provides insights into actual ecosystem service supply and ecological and biodiversity base (ecosystem functions). Information and data on ecosystem service beneficiaries (demand), their actual rates of consumption and how these components are interconnected (flows and trade-offs) can be analysed, integrated and represented by available tools such as thematic mapping, GIS, remote sensing, multi-criteria analysis, and dynamic geo-biophysical and decision process models. This Special Issue of Ecosystem Services is mainly an outcome of the Quantifying, Mapping, Modelling and Indicators of Ecosystem Services Workshop that was organized by the Special Issue guest editors at the 4th Ecosystem Services Partnership (ESP) Conference entitled Ecosystem Services: Integrating Science and Policy in October 2011 in Wageningen, the Netherlands. The Special Issue's thematic orientation and several articles present research and development activities related to the ESP Thematic Working Groups Modelling Ecosystem Services and Mapping Ecosystem Services. The Groups are collaborating to develop tools, guidelines and standards for improving dynamic and spatial analyses of ecosystem services and their representation in ecosystem service modelling and mapping tools.

Недков, С. 2008. Регулационна функция на екосистемните услуги при наводнения формиранни в малки водосборни басейни. В Сборник доклади Научна конференция Созопол 29 Септември 2008.

Наводненията са един от най-сериозните природни рискове, на които са изложени големи територии от страната. Особено уязвими в това отношение са планинските райони, където обикновено високата вълна се формира в относително малки водосборни басейни и се придвижва с много голяма скорост по речното легло. Възможностите за реакция на органите на гражданска защита в такива случаи са силно ограничени, поради което от голямо значение са превантивните мерки, целящи намаляване на риска от това опасно природно явление. Традиционната практика е да се изграждат хидротехнически съоръжения, ограничаващи речното легло в местата с уязвими антропогенни обекти. Значително по-малко е изучен въпроса за регулационната функция на ландшафтите в



рамките на водосборния басейн при формирането на речните прииждания. Ландшафтно-екологичния подход и концепцията за екосистемните услуги предоставят подходяща методологична база за изследване на този проблем. Резултатите от представеното изследване доказват голямото значение на регулационната функция на горските ландшафти и екосистеми при формирането на наводнения в планинските райони. Тя зависи както от вертикалната и хоризонтална структура на ландшафта, така и от състоянието му по време на съответната валежна обстановка. Резултатите от проведените симулации показват, че при едни и същи валежни количества, но различно ниво на почвената влажност в единия случай може да се получи катастрофално наводнение, а в другия леко покачване на речното ниво. Регулационната функция на горските екосистеми варира в относително големи граници дори и на малки територии в резултат на ландшафтната диференциация.

Използването на ГИС базирани хидроложки модели дава възможност за по-прецизна оценка на регулационната функция на екосистемите при формирането на речния отток в случаи на наводнения в планинските територии. Качеството на резултата зависи в много голяма степен от качеството на използваните данни, особено земното покритие и почвите. Най-важните характеристики, осигуряващи регулационните функции на ландшафта при формирането на оттока в случаи на речни прииждания са свойствата на почвата и земното покритие в съчетание с наклона на склона. Почвите с по-голяма мощност и по-лек механичен състав имат по-висока задържаща роля по отношение на влагооборота в ландшафта и по този начин спомагат за намаляване на риска от наводнения. Аналогична роля при земното покритие имат горските ландшафти, при които делът на интерцепцията, а оттам и на регулационната функция е най-висок. Приложения в изследването подход дава възможност да се идентифицират критичните участъци от водосборния басейн, в които се формира най-голяма част от речния отток при случаи на наводнения и в тях да се насочат усилията за превенция на този природен риск. Като водещ принцип следва да залегне съхраняването на структурата на ландшафтните в тези участъци чрез намаляване на антропогенната намеса в тях. В случая с басейна на река Малки Искър основната препоръка е да се намали или преустанови дърводобива в тези участъци.

**Недков, С., Коцев, А., Николова, М., Попов, А., Димитров, А., Кулов, Б. 2010.** Разработване на ГИС база данни за оценка и управление на риска от опасни природни явления за археологическите обекти в България. В: Сборник Доклади международна конференция "География и регионално развитие" НИГГГ БАН, 385-395.

Геопространственото изследване и оценка на риска от природни бедствия в териториите с висока концентрация на значими археологически обекти изисква интердисциплинарен подход, съчетаващ методи от различни научни направления – география, археология, геология, геоморфология, хидрология, климатология, статистика, инженерни науки, и др. За анализ и оценка на риска от природни бедствия е необходим широк набор от пространствени и темпорални данни. ГИС и другите геоинформационни технологии осигуряват много добри възможности за трансформиране на оригиналната пространствена информация в зависимост от поставените изследователски цели. Основната цел на настоящата работа е да представи част от резултатите постигнати в рамките на реализацията на изследователски проект за оценка на риска от опасни природни явления в териториите с концентрация на значими археологически обекти от геопространствена гледна точка. Разработената ГИС база данни съдържа разнообразна информация (пространствена и атрибутивна) за значимите археологически обекти в България и опасни

природни явления представляващи заплаха за тези обекти. Тя дава възможност за интегриране на информацията с характеристиката на географската среда, в която се намират изследваните обекти. Това се осъществява благодарение на техническата възможност на ГИС за интегриране на данни от различни източници на териториален принцип. Последното позволява да се извлекат данни за всеки един от обектите поотделно, както и да се генерира синтезирана информация за цялата съвкупност. Базата данни в ГИС може да се използва при разработването на заложените за реализация в този проект пространствени модели и карти за оценка на риска от природни бедствия върху значими археологически обекти, но също така и за други дейности, като оценка на туристическия потенциал за различни райони и страната като цяло. На следващия етап се предвижда да бъдат разработени пространствени модели за оценка и прогнозиране с висока степен на точност и детайлност за определени ключови райони. Чрез тях ще бъде възможно да се определи степента на риска от природни бедствия при различни сценарии на развитие на територията и въздействие на глобалните промени на локално ниво. Този продукт ще може да се използва от заинтересованите институции на местно и регионално ниво при планирането на различни дейности насочени към опазването и съхраняването на археологическите обекти, а също така и при оценка на туристическия потенциал на района. Използването на тези модели ще даде възможност за по точното идентифициране на застрашените райони и насочване превантивните дейности в най-уязвимите места, което ще доведе до увеличаване на ефективността на тези дейности и в същото време ще намали разходите. В бъдеще, такива модели може да се разработят и за други територии с наличие на значими археологически обекти, като приложението им се разшири с включване на значими културни и исторически паметници.

Николова, М., Недков, С. 2010. Методически подход за диференциация на територията на страната по отношение на риска от природни бедствия в районите с концентрация на значими археологически обекти. В: Сборник Доклади международна конференция "География и регионално развитие" НИГГГ БАН, 248-255.

В статията е представен методическият подход за извършване на пространствена диференциация на територията на страната по отношение на риска от опасни природни явления за археологическите обекти. Предложени са две групи критерии, по които тя да бъде извършена и алгоритъм за определяне на моделните територии. В резултат на това изследване, на територията на страната бяха определени 15 района с различна степен на концентрация на археологически обекти, както и тези, които са застрашени в най-голяма степен от природни бедствия. Окончателният избор на обекти за обследване и анализ на риска от опасни природни явления ще бъде извършен в съответствие с избрания алгоритъм през втория етап на изследването, когато ще се проучат внимателно обектите от очертаните моделни области. Ще се набележат методите за изследване на конкретните явления, които ги застрашават и ще се проучи информационната обезпеченост по прилагането им и необходимостта от изграждане на мониторинг за набиране на специфична информация, необходима за анализа.

Nikolova, N., Zhelezov, G., Gikov, A., and S. Nedkov. 2011. Background contamination of trace elements in soils of Strandzha's reserves Tisovitsa and Sredoka. Proceedings of International Scientific Conference FMNS2011, 8-11 June 2011, Blagoevgrad, vol. 2, 216-224. ISSN 134-0272

The ecological-geochemical studies in nonanthropogenic and industrial regions as natural parks and reserves are necessary for determination of technogenic impact. One of the main characteristics in forecasting of the impact of environmental pollution is the determination of background concentration of the elements in nature landscapes. This is a leading geochemical standard for quality of environment in ecological-geochemical evaluations.

The regional geochemical background is a basis for establishing standards of hygiene for quality of the environment. The local geochemical background is a basis for evaluation of particular geochemical anomalies – natural and anthropogenic. When background rates for evaluation of ecological hazard for heavy metal pollution are missing, the average concentration of the elements in the environmental element like soil, water, vegetation, rocks in the world or in Bulgaria and standards of hygiene (limited concentrations) are used. They are determined experimentally and the parameters are not correct. The geochemistry of every one of the investigated elements has specific peculiarities in their migration and concentration in the soils horizons and in the vegetation. Taking into account the fact that we assume the region as background (without significant anthropogenic influence), the leading elements for organization of background monitoring of nature environment, are zinc, copper, lead, cadmium and manganese. The zinc has higher concentration in the study area in comparison with the background values, which is as a result of lithochemical peculiarities in the region. In the “A” horizon of the soils its concentration is higher than average values in Bulgaria in both profiles.

The geochemistry of copper shows specific peculiarities connected with the low level of radial differentiation, which determines its poor mobility in profile and the three times higher concentrations than the average concentrations for the world and Bulgaria in “C” horizon of maroon soils in reserve “Sredoka”. Although, it is one of most mobile elements in hypergenic processes the copper can form compounds with poor mobility, which stay pro-longed time in the soil profile. Lithochemical peculiarities are also decisive for the higher background. Malko Turnovo region is a copper ore producing region. The lead has an average level of radial differentiation in the soil profile, which determines low accumulation in “A” horizon. Its concentration is back-ground and comparable with the concentration in the other regions of Bulgaria and the world.

The concentration of manganese in the uppermost soil horizons is a result of accumulation of organic substances in the soils. They are result of degradation of thick layer of litter, formed under oak and beech forests in the both reserves. The concentrations are lower than the background concentrations for Bulgaria and the world. The bedrock, tree vegetation and alkali-acid conditions determine the higher concentration of cadmium in the surface soil horizon of the Tisovitsa reserve. Its concentration is higher than the concentration in the other background regions in Bulgaria and also for maroon soils. They are comparable with the average concentrations in the soils of Bulgaria. The distribution of the cobalt in the profile rock-soil-vegetation shows strong migration in radial direction and concentration in the vegetation. The concentrations in the soils are among of the lowest in Bulgaria. The nickel shows relatively low rate of migration in radial direction. Its concentration is comparable with the background concentrations of this type of soil in Bulgaria and the world.

Крумова, Ю., С. Недков. Карта на природното и културно наследство в Дунавската равнина – организация на база данни и дизайн. В: Сборник доклади SES 2011 Seventh Scientific Conference with International Participation - SPACE, ECOLOGY, SAFETY, Sofia, Bulgaria. 29.11. – 01.12.2011 г.

Природните феномени и обектите на културно-историческото наследство на една страна са част от нейната уникална идентификация. Тяхното представяне и визуализиране ще е от

особена важност за разкриване на туристическия потенциал на страната. Дунавската равнина е един слабо проучен в това отношение район. Създаването на подходящи нагледни материали ще даде възможност за опознаване и популяризиране на обектите от националното му богатство от все по-широк кръг от обществеността и ще допринесе за насочване вниманието на местните администрации към подобряване на тяхното стопанисване. В доклада са представени принципите на структуриране на база данни с такава тематика в ГИС среда и разработването на картографска концепция за съставянето на научно-справочна карта в М 1:500 000

Nikolova, M., Nedkov, S. and Nikolov, V. 2012. Risk from Natural Hazards for the archaeological sites along Bulgarian Danube bank. Proceedings of the first European SCGIS “Best practices: Application of GIS technologies for conservation of natural and cultural heritage sites” 21-23 May 2012, Sofia, Bulgaria. ISSN 1314-7749

The research goal of this paper is to assess from a geospatial perspective the risk from natural hazards for the archaeological sites along Bulgarian Danube bank. On the basis of the contemporary geo-informational technologies and the related spatial-analytical methods are investigated and analyzed the main types of geo-hazards which threaten some of the most essential archaeological monuments in the investigated territory. A catalog of the existing essential archaeological monuments in North Bulgaria was created and the essential archaeological sites were categorized according the type and level of threat and from a spatial point of view. A GIS - based spatial models for assessment of the risk for specifically-chosen sites with high level of vulnerability were implemented. The results show that there are five essential archaeological monuments along the Danube bank which are under high risk from floods, river bank erosion, landslides and other gravitation processes. Some recommendations about protection and prevention measures are proposed

Nedkov S. 2010. Modelling flood hazard due to climate change in small mountainous catchments. In: Car, A., Griesebner, D., Strobl, J. (Eds.) Geospatial crossroads @ GI Forum '10 - Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg, 172-176.

Climate change is often represented by increase of extreme phenomena, like storms, torrential rains, and floods. Their regional and local dimensions vary from one area to another. This is especially valid for the regime and distribution of precipitation. Even for a country with relatively small territory, like Bulgaria, precipitation in some areas has increased during the last decades, while in others it has decreased. The only precipitation characteristic with undoubted trend of increase for most of the territory is the heavy and torrential rains (Velev, 2005, Bocheva et al., 2007). This means that, even in cases with no increase in the annual precipitation, there are less storm events but their quantity and intensity are higher. Torrential rains are one of the most important factors for flood formation and there is a significant increase in the number of this hazardous phenomenon during the last few years. The causal relationship between the increasing number of torrential rains and flood events for the last decades in Bulgaria can be illustrated with an example from Yantra River basin. The main conclusion is that, climate change causes an increase of torrential rains, which can lead to bigger and more disastrous floods. The model shows significant increase of the peak flow when rainfall quantity exceeds a particular “critical” level, after which the flood risk rises enormously. This level depends on the moisture conditions before the storm and seasonal state of the land cover. It also differs among catchments with different landscape features. The implementation of the presented approach provides an opportunity to

assess the flood hazard in mountainous catchments and contribute to the development of early warning systems.

Gikov, A., Nedkov, S., and Gachev, E. 2011. Key issues for advancing of Paleoenvironmental Reconstructions in Bulgarian High Mountains. In: *Papers from the 1<sup>st</sup> Workshop on Regional Climate Dynamics: Climate Change in the Carpathian-Balkan Region during the late Pleistocene and Holocene*, Suceava, Romania, 9 – 12 June.

The environment of the high mountains is very sensitive to any kind of impact; therefore it is appropriate case study area for an investigation of the impact of global changes. The paleoenvironmental reconstructions in these mountains would have important contribution in solving the issues related to the contemporary impact on the high mountain environment. Our main goals in this paper is to make a review on the state of the art of the paleoenvironmental investigations in Rila and Pirin mountains, to reveal the main sources of data for paleoreconstructions and to outline the main objectives for the near future. The high mountain areas in Bulgaria have been the subject of research by scientists from different disciplines. The results achieved in the pollen analysis in Rila and Pirin are very important source for reconstructions of the vegetation changes and some climate fluctuations. The morphology of the glacial and periglacial landforms has been investigated in details, which is a good basis for advancing the geomorphologic research towards paleoenvironmental reconstructions. However, there is still a lot to be done in order to achieve satisfactory reconstructions of the paleoenvironment in these areas. We outlined the following key issues for advancing the paleoenvironmental reconstruction facing the researchers in the near future: 1) Application of Cosmogenic Nuclide dating ( $^{10}\text{Be}$ ) on moraines in parts of Rila and the silicate part of Pirin; 2) Detailed investigation of sediment layers at the foot of Rila and Pirin mountains by Luminescence dating and correlation with the older glaciations; 3) Advancing of the lake sediment investigations towards lithology analyses. 4) Investigation of the Holocene periglacial geomorphology and application of dating methods.