

**Резюмета на статиите на доц. Мариан Върбанов, участващи в конкурса за заемане на АД „професор“ по НС „Хидрология на сушата и водни ресурси“ обявен в ДВ, бр. 54/04.07.2025 за нуждите на НИГГТ-БАН**

**Раздел В-4**

**В-4-1**

Maria Temelkova; Marian Varbanov. THE WATER SOURCES IN THE WATER SUPPLY SYSTEM OF THE TOWN OF BERKOVITSA

**Abstract**

Berkovitsa is a small town located in Berkovitsa Mountain. The town is situated in an area with a dense hydrographic network but still encounters difficulties in water supply. The purpose of the study is to make an analysis of changes in water demand in the town of Berkovitsa, assessed by the Water Stress Index. The water supply in the municipality of Berkovitsa is taken care of by the operator "ViK Berkovitsa" EOOD. The separate territory of ViK Berkovitsa EOOD consists of a total of six different sized water supply systems (WSS), one of which is WSS Berkovitsa – for the town of Berkovitsa. The WSS Berkovitsa is supplied with water from several water sources, which receive water from mountain catchments. These water sources are surface river catchments, shallow underground water sources and "Srechenska Bara" Dam. For this study is used data for intake capacity of water sources and for water demand in the town of Berkovitsa. The data for the resource of the water sources is based on information from the issued water permits of Danube River Basin Directorate Pleven. The data for the water demand – from the Business plan for the development of the activity of the "ViK Berkovitsa" EOOD for the period 2017-2021 and from the forecast for the demand made in the regional Master plans for water and waste water. Then with this data is calculated the Water Stress Index for water supply of the town of Berkovitsa, which takes into account the percentage of intake water to the available water resource. In order to avoid water stress, this ratio should be under 20%, but for the town of Berkovitsa is around 75%. The study shows that the main cause of high water stress is large water losses. Some comparisons with the Business Plan and Master Plans are discussed. Conclusions have been made in connection with the reduction of water stress on Berkovitsa town's water sources.

**Резюме**

Берковица е малко градче, разположено в Берковската планина. Градът се намира в район с гъста хидрографска мрежа, но все още среща трудности с водоснабдяването. Целта на изследването е да се направи анализ на промените в потреблението на вода в град Берковица, оценени чрез индекса на водния стрес. Водоснабдяването в община Берковица се осигурява от оператора „ВиК Берковица“ ЕООД. Отделната територия на „ВиК Берковица“ ЕООД се състои от общо шест водоснабдителни системи (ВС) с различни по площ, една от които е ВС „Берковица“ – за град Берковица. ВС „Берковица“ се захранва с вода от няколко водоизточника, които получават вода от планински водосборни басейни. Тези водоизточници са повърхностни речни водосборни басейни, плитки подземни водоизточници и язовир „Среченска бара“. За настоящото изследване са използвани данни за водовземните възможности на водоизточниците и за потреблението на вода в град Берковица. Данните за ресурсите на

водоизточниците са базирани на информация от издадените разрешителни за водоползване от Дирекция „Речен басейн Дунав“ – Плевен. Данните за потреблението на вода са от бизнес плана за развитие на дейността на „ВиК Берковица“ ЕООД за периода 2017-2021 г. и от прогнозата за потреблението, направена в регионалните генерални планове за водоснабдяване и отпадъчни води. С тези данни се изчислява индексът на водния стрес за водоснабдяването на град Берковица, който отчита процента на водозабора спрямо наличните водни ресурси. За да се избегне воден стрес, това съотношение трябва да бъде под 20%, но за град Берковица е около 75%. Изследването показва, че основната причина за високия воден стрес са големите загуби на вода. Разгледани са някои сравнения с бизнес плана и генералните планове. Направени са изводи във връзка с намаляването на водния стрес върху водните източници на град Берковица.

#### **В-4-2**

Gartsiyanova, K., Genchev, S., Kitev, A., Varbanov, M. "Assessment of physico-chemical status of waters in selected sampling sites of Chepelarska River, Bulgaria". FORESTRY IDEAS, Volume 29, issue 2, University of Forestry, Sofia, 2023, ISSN:eISSN:2603-2996, 216-225. SJR (Scopus):0.166 Q4 (Scopus)

#### **Abstract**

Water is not just a commercial product, but a common good and a limited resource that should be protected and used in a sustainable manner, in both terms - of quality and quantity. However, water is under pressure due to variety of uses from different sectors, such as industry, agriculture, tourism, transport, energy, etc. which leads to deterioration in the quality of water resources. The aim of the study is to assess the chemical status of Chepelarska River, right tributary of the main river in Southern Bulgaria - Maritsa. based on more than 10 physico-chemical parameters for the period 2015-2021. Data were provided by the Executive Environmental Agency (ExEA) to the Ministry of Environment and Water (MOEW). The evaluation of the studied river is based on Ordinance No N-4/14.09.2012 (concerning the characterisation of surface waters) and Ordinance on environmental quality standards for priority substances and some other pollutants (Resolution of the Council... 2010), in accordance with the requirements of Directive 2000/60/EU. To achieve the set goal, the Canadian Complex Water Quality Index (CCME-WQI) was applied, through which a complex and differentiated assessment of the status of water in terms of its quality was carried out. The obtained results show constant excesses of the norms for the indicators nitrite-nitrogen (N-NO<sub>2</sub>), total nitrogen (TN), total phosphorus (TP) and orthophosphates (P-PO<sub>4</sub>). According to them, organic pollution of river waters is mainly of agricultural and municipal-domestic origin. The industrial activities in the area carried out for decades to this day could be considered as a source of a possible pollutant that led to an increased content of heavy metals - copper (Cu), cadmium (Cd), manganese (Mn) and especially zinc (Zn). The obtained new data is a key emphasis in making management decisions to mitigate and prevent current and future pollution of river systems, as a result of various anthropogenic impacts.

#### **Резюме**

Водата не е просто търговски продукт, а общо благо и ограничен ресурс, който трябва да се защитава и използва по устойчив начин, както по отношение на качеството, така и по отношение на количеството. Водата обаче е под натиск поради разнообразното ѝ

използване в различни сектори, като промишленост, селско стопанство, туризъм, транспорт, енергетика и др., което води до влошаване на качеството на водните ресурси. Целта на изследването е да се оцени химичното състояние на река Чепеларска, десен приток на основната река в Южна България – Марица, въз основа на повече от 10 физикохимични параметри за периода 2015–2021 г. Данните са предоставени от Изпълнителната агенция по околна среда (ИАО) на Министерството на околната среда и водите (МООС). Оценката на изследваната река се основава на Наредба № Н-4/14.09.2012 г. (за характеристиките на повърхностните води) и Наредба за стандартите за качество на околната среда за приоритетни вещества и някои други замърсители (Решение на Съвета... 2010 г.), в съответствие с изискванията на Директива 2000/60/ЕО. За да се постигне поставената цел, беше приложен канадският комплексен индекс за качество на водата (CCME-WQI), чрез който беше проведена комплексна и диференцирана оценка на състоянието на водата по отношение на нейното качество. Получените резултати показват постоянни превишения на нормите за показателите нитрит-азот (N-NO<sub>2</sub>), общ азот (TN), общ фосфор (TP) и ортофосфати (P-PO<sub>4</sub>). Според тях органичното замърсяване на речните води е предимно от селскостопански и битови източници. Промислените дейности в района, извършвани от десетилетия до днес, следва да се считат за източник на възможни замърсители, довели до повишено съдържание на тежки метали – мед (Cu), кадмий (Cd), манган (Mn) и особено цинк (Zn). Получените нови данни са от ключово значение за вземането на управленски решения за смекчаване и предотвратяване на настоящото и бъдещото замърсяване на речните системи в резултат на различни антропогенни въздействия.

### **B-4-3**

Kolcheva, K., Varbanov, M., Gartsyanova, K. „Status, problems and solutions concerning surface water management in Bulgaria “. Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering., XII, University of agronomic sciences and veterinary medicine, Bucharest, Romania, 2023, ISSN:Onl. 2393-5138, 258-266. JCR-IF (Web of Science):0.11 Q4 (Web of Science)

#### **Abstract**

Water resource conservation and management is vital as well for humankind, as for nature and economy, and is exposed to anthropogenic and climatic pressures, transcends national boundaries. The EU Water Framework Directive 2000/60/EC establishes a legal framework to protect and restore clean water in the EU and to secure its long-term sustainable use and mitigate the effects of floods and drought. In this regard, EU member-states are developing river basin management plans based on current characteristics and water status and programs with measures. In the planning process were identified different types of pressures on the surface waters, defining the significant management issues, such as pollution with biogenic substances, organic and chemical pollution, pressure from water intake and climate pressure. These problems solutions require both science-based approaches and specific target measures definitions to improve the water resources status and the level of their management.

#### **Резюме**

Опазването и управлението на водните ресурси е от жизненоважно значение както за човечеството, така и за природата и икономиката, и е изложено на антропогенни и климатични натиски, които преминават националните граници. Рамковата директива за

водите на ЕС 2000/60/ЕО установява правна рамка за защита и възстановяване на чистата вода в ЕС, за осигуряване на нейното дългосрочно устойчиво използване и за смекчаване на последиците от натоварването и сушата. В тази връзка държавите-членки на ЕС разработват планове за управление на речните басейни въз основа на настоящите характеристики и състоянието на водите, както и програми с мерки. В процеса на планиране бяха идентифицирани различни видове натиск върху повърхностните води, като бяха определени значимите проблеми в управлението, като замърсяване с биогенни вещества, органично и химично замърсяване, натиск от водочерпене и климатичен натиск. Решенията на тези проблеми изискват както научно обосновани подходи, така и определяне на конкретни целеви мерки за подобряване на състоянието на водните ресурси и нивото на тяхното управление.

#### **B-4-4**

Varbanov, M. Gartsyanova, K, Genchev, S, Metodieva, G. "Assessment of the Chepinska river waters quality (Bulgaria) through the combined use of different indices". Proceedings of 23rd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2023, 23, 3.2, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, 2023, ISBN:978-619-7603-64-4, ISSN:1314-2704, DOI:10.5593/sgem2023V/3.2/s12.05, 35-42. SJR (Scopus):0.17

#### **ABSTRACT**

The article analyzes and evaluates the current status of the water quality of the Chepinska River. It is one of the main right-hand tributaries of the Maritsa River, and large settlements are located in its catchment area and active agricultural activity is carried out. They cause a strong anthropogenic impact and a significant change in water quality. The heterogeneous impact requires the assessment to be carried out by using a complex of indices that includes the Canadian Water Quality Index (CCME WQI), the Bavarian Pollution Index (CJ) and the water oxygen balance index used in the BENILUX countries. The assessment was made according to more than 10 chemical indicators, such as dissolved oxygen, ammonium nitrogen, electrical conductivity, BOD5 and others. The data were obtained from the National Water Monitoring System, at 4 points along the main river and its tributaries, for the period 2015-2022. The reference values for the maximum permissible concentration of polluting substances are in accordance with Regulation N-4 of 2012. Significant water pollution is observed after the settlements, as a result of waste water from urban sewage and agricultural activity. Poor water quality is mainly observed in local sections of the river course. In the lower reaches of the river, the water quality improves significantly.

#### **РЕЗЮМЕ**

Статията анализира и оценява настоящото състояние на качеството на водите на река Чепинска. Тя е един от основните десни притоци на река Марица, а в нейния водосборен басейн са разположени големи населени места и се извършва активна селскостопанска дейност. Те оказват силно антропогенно въздействие и значителна промяна в качеството на водите. Разнородното въздействие налага оценката да се извърши чрез комплекс от индекси, които включват Канадския индекс за качество на водата (CCME WQI), Баварския индекс за замърсяване (CJ) и индекса за кислородния баланс на водата, използван в страните от БЕНИЛЮКС. Оценката е направена въз основа на повече от 10 химични показатели, като разтворен кислород, амониев азот, електропроводимост, БПК5 и др. Данните са получени от Националната система за

мониторинг на водите, от 4 точки по протежението на главната река и нейните притоци, за периода 2015-2022 г. Референтните стойности за максимално допустимата концентрация на замърсяващи вещества са в съответствие с Наредба N-4 от 2012 г. Значително замърсяване на водите се наблюдава след населените места, в резултат на отпадъчните води от градските канализационни системи и селскостопанската дейност. Лошото качество на водата се наблюдава главно в местни участъци от речното корито. В долното течение на реката качеството на водата се подобрява значително.

#### **B-4-5**

Benkov, I., Varbanov, M., Venelinov, T., Tsakovski, St.. Principal Component Analysis and the Water Quality Index—A Powerful Tool for Surface Water Quality Assessment: A Case Study on Struma River Catchment, Bulgaria.. Water, Volume 15, Issue 10, MDPI, 2023, ISSN:2073-4441, DOI:<https://doi.org/10.3390/w15101961>, 1-16. SJR (Scopus):0.72, JCR-IF (Web of Science):3.53 Q1

#### **Abstract**

The water quality assessment of the surface water bodies (SWBs) is one of the major tasks of environmental authorities dealing with water management. The present study proposes a water quality assessment scheme for the investigation of the surface waters' physicochemical status changes and the identification of significant anthropogenic pressures. It is designed to extract valuable knowledge from the Water Frame Directive (WFD) mandatory monitoring datasets. The water quality assessment scheme is based on the Canadian Council of Ministers of the Environment water quality index (CCME-WQI), trend analysis of estimated WQI values, and Principal Component Analysis (PCA) using calculated excursions during the determination of WQI values. The combination of the abovementioned techniques preserves their benefits and additionally provides important information for water management by revealing the latent factors controlling water quality, taking into account the type of the SWB. The results enable the identification of the anthropogenic impact on SWBs and the type of the corresponding anthropogenic pressure, prioritization and monitoring restoration measures, and optimization of conducted monitoring programs to reflect significant anthropogenic pressures. The proposed simple and reliable assessment scheme is flexible to introducing additional water quality indicators (hydrological, biological, specific pollutants, etc.), which could lead to a more comprehensive surface water quality assessment.

#### **Резюме**

Оценката на качеството на повърхностните водни тела (ПВТ) е една от основните задачи на екологичните органи, занимаващи се с управлението на водите. Настоящото изследване предлага схема за оценка на качеството на водите за проучване на промените във физикохимичното състояние на повърхностните води и за идентифициране на значителния антропогенен натиск. Тя е предназначена да извлече ценна информация от задължителните набори от данни за мониторинг на Рамковата директива за водите (РДВ). Схемата за оценка на качеството на водата се основава на индекса за качество на водата на Канадския съвет на министрите на околната среда (CCME-WQI), анализ на тенденциите на изчислените стойности на WQI и анализ на основните компоненти (PCA) с използване на изчислени отклонения при определянето на стойностите на WQI. Комбинацията от горепосочените техники запазва техните предимства и допълнително предоставя важна информация за управлението на водите,

като разкрива скритите фактори, които контролират качеството на водата, като се отчитат различните видове ПВТ. Резултатите позволяват да се идентифицира антропогенното въздействие върху ПВТ и видът на съответния антропогенен натиск, да се определят приоритетите и да се мониторира мерките за възстановяване, както и да се оптимизират провежданите програми за мониторинг, за да се отразят значителният антропогенен натиск. Предложената проста и надеждна схема за оценка е гъвкава за въвеждане на допълнителни показатели за качеството на водата (хидрологични, биологични, специфични замърсители и др.), което би могло да доведе до по-цялостна оценка на качеството на повърхностните води.

#### **B-4-6**

Gartsianova, K, Kitev, A, Varbanov, M., Tcherkezova, E. „Determination of Water Quality Status Through Assessment of Physicochemical Parameters along Selected Locations of Arda River, Bulgaria“. Journal of Environmental Protection and Ecology, 25, 7, Scibulcom Ltd., 2024, ISSN:1311-5065, 2203-2212. SJR (Scopus):0.239 Q3

#### **Abstract**

The physicochemical properties of river water are a key factor for assessing the quality state of a given aquatic ecosystem. Nowadays, the pollution of surface waters, including river systems is mostly related to the anthropogenic pressure exerted directly on them, or indirectly on the catchment area. The main goal of this article is to determine the water quality of the Arda River, the main tributary of the Maritsa River, Bulgaria, in a spatial and temporal aspect, through analysis and assessment of the physicochemical state of the river waters. Water samples were analysed for the period 2015--2023 at four points along the Arda River and 10 physicochemical quality parameters were analysed. In the article, a Canadian complex index for water quality assessment, comparative and graphical methods were applied. The study area was visualised using geographic information systems (GIS). According to the obtained results, the surface waters of the Arda river generally ``maintain" a satisfactory quality status according to the norms. The most frequent are the excesses of the values registered above the norms (up to 10 times) for the physicochemical indicators nitrates (N--NO<sub>2</sub>) and total N. Exceeded reference values for orthophosphates (P--PO<sub>4</sub>), total N and total P, pH are less common. In addition, the obtained results can be used both in the preparation of specific policies for sustainable management and use of river waters in the Arda river basin, as well as serve as a good basis for further research.

#### **Резюме**

Физикохимичните свойства на речната вода са ключов фактор за оценка на състоянието на качеството на дадена водна екосистема. В днешно време замърсяването на повърхностните води, включително речните системи, е свързано предимно с антропогенното въздействие, упражнявано пряко върху тях или косвено върху водосборния басейн. Основната цел на тази статия е да определи качеството на водата на река Арда, основен приток на река Марица, България, в пространствен и времеви аспект, чрез анализ и оценка на физикохимичното състояние на речните води. Водни проби бяха анализирани за периода 2015-2023 г. в четири точки по протежението на река Арда и бяха анализирани 10 физикохимични параметри за качеството. В статията са приложени канадски комплексен индекс за оценка на качеството на водата, сравнителни и графични методи. Изследваният район е визуализиран с помощта на

географски информационни системи (ГИС). Според получените резултати, повърхностните води на река Арда като цяло „поддържат” задоволително качество според нормите. Най-често се наблюдават превишения на стойностите над нормите (до 10 пъти) за физикохимичните показатели нитрати ( $\text{N--NO}_2$ ) и общ азот. По-рядко се наблюдават превишения на референтните стойности за ортофосфати ( $\text{P--PO}_4$ ), общ азот и общ фосфор, рН. Освен това, получените резултати могат да бъдат използвани както при изготвянето на конкретни политики за устойчиво управление и използване на речните води в басейна на река Арда, така и като добра основа за по-нататъшни изследвания.

#### **В-4-7**

Върбанов, М. ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ НА КАЧЕСТВОТО НА ВОДИТЕ НА БЪЛГАРСКИТЕ ЧЕРНОМОРСКИ РЕКИ ЧРЕЗ ИНДЕКСА НА КИСЛОРОДНИЯ БАЛАНС. Проблеми на географията, 1-2, Академично издателство БАН "Проф. "М. Дринов", 2016, ISSN:0204-7209, 36-46

#### **Abstract**

In recent decades to assess the quality of water bodies increasingly apply complex assessments of pollution of surface waters. The results are usually presented as a ball or a rank corresponding to the values of the selected parameter. In this paper an attempt is made to implement and test in Bulgarian conditions a comprehensive index to assess the status of surface water by their oxygen balance. This index has been approved in many EU countries. The evaluation was made for eight rivers of the drainage area to direct runoff into the Black Sea for the period 1990-2015. According to the results the analyzed rivers are parameterized into five categories.

#### **Резюме**

Пред последните десетилетия за оценка на качествено състояние на водните тела все по-често се прилагат комплексните оценки на замърсяването (или на качеството) на повърхностните води. Резултатите обикновено се представят под формата на бал или ранг, съответстващ на определен диапазон на изменение на стойностите на избрания параметър. В настоящата разработка се прави опит за прилагане и тестване в българските условия на един приет и утвърден в редица страни от Европейския съюз комплексен индекс за оценка на състоянието на повърхностните води чрез изчисляване на техния кислороден баланс. Оценката е направена за осем реки от отточната област с директен отток в Черно море за периода 1990-2015 г. Според получените резултати реките са класифицирани (параметризирани) в пет класа от състояние „много добро“ до „много лошо“.

#### **В-4-8**

Varbanov, M., Gartsyanova, K.. INDEX ASSESSMENTS OF THE RIVER WATER QUALITY - A CASE STUDY OF BUGARIAN RIVERS. Geography and Tourism, Vol. 5, 2, Kazimierz Wielki University Press, 2017, ISSN:2353-4524, DOI:10.5281/zenodo.1118163, 41-49

#### **Abstract**

Development and implementation of indexation methods used in the assessment of surface water quality (pollution) is particularly relevant in recent years. Currently, hydrological

practice actively uses several dozen indices. The existence of so many indices offers the possibility of testing and choosing those that provide a complete and thorough characterization of the anthropogenic impact as well as the types and forms of pollution in selected rivers in Bulgaria. We calculated four indices: the Water Quality Index - WQI, the Combinatorial Index of Water Pollution - CIP, the Index of Water Pollution - IWP and the Index of Oxygen Balance in river water - IOB for the Bulgarian rivers: the Topolnitsa River, the Vacha River, the Lesnovska River and the Provadiyska River. The results show that complex (index) methods are very effective methods for assessing the quality of river water, especially in the context of anthropogenic impact. Uniform indices also allow to compare the water quality status of different rivers and regions.

## Резюме

Разработването и прилагането на методи за индексация, използвани при оценката на качеството на повърхностните води (замърсяване), е особено актуално през последните години. В момента в хидрологичната практика се използват активно няколко десетки индекса. Наличието на толкова много индекси дава възможност за тестване и избор на тези, които осигуряват пълна и изчерпателна характеристика на антропогенното въздействие, както и на видовете и формите на замърсяване в избрани реки в България. Бяха изчислени четири индекса: Индекс на качеството на водата (WQI), Комбинаторен индекс на замърсяването на водата (CIP), Индекс на замърсяването на водата (IWP) и Индекс на кислородния баланс в речните води (IOB) за българските реки Тополница, Въча, Лесновска и Провадийска. Резултатите показват, че комплексните (индексни) методи са много ефективни за оценка на качеството на речните води, особено в контекста на антропогенното въздействие. Комплексните индекси позволяват също така да се сравни състоянието на качеството на водите в различни реки и региони.

## **B-4-9**

Върбанов, М., Гърциянова, К., Китев, Ат., Генчев, Ст.. ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА РЕЧНИТЕ ВОДИ ЧРЕЗ КОМБИНИРАНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА РАЗЛИЧНИ ИНДЕКСИ (на примера на реките Тополница и Луда Яна). Проблеми на географията, 1-2, Акад. издателство "Проф. Марин Дринов", 2023, ISSN:0204-7209, DOI:10.35101/prg-2023.1-2.3, 31-43

## Abstract

The article presents the possibilities for combined application of heterogeneous indices for the assessment of the quality/pollution of river waters. For the purposes of the research, the so-called „open“, „partially open“ and „closed“ indices were used, which are different in their construction, algorithm and content, and include at least 10 physico-chemical indicators for assessment. Their sensitivity in regard to heterogeneous anthropogenic impact - industrial, domestic and agricultural - was tested. The obtained results testify that the evaluation indices applied in the article react in a different way to individual types of anthropogenic pressure, and in specific cases the selection of only one index could give incorrect results. The Canadian Water Quality Index (WQI) is most sensitive one, and to a significant extent the Water Pollution Index (WPI) also could be regarded as sensitive. The Bavarian pollution index is more suitable for checking primarily „domestic“ pollution, which limits its independent use. The results of the research make it possible to specifically reveal the spatio-temporal characteristics, forms and scales of the pressure on surface waters in the basins of the Topolnitsa and Luda Yana rivers, where various economic activities have been carried out for many years.

## Резюме

В статията са представени възможностите за комбинирано прилагане на разнородни индекси за оценка на качеството/замърсяването на речните води. За целите на изследването са използвани т.нар. „отворени“, „частично отворени“ и „затворени“ индекси, които са различни по своята конструкция, алгоритъм и съдържание, и включват за оценяване най-малко 10 физико-химични показателя. Тества се тяхната чувствителност спрямо разнородно антропогенно въздействие - промишлено, битово и селскостопанско. Получените резултати свидетелстват, че приложените в статията оценъчни индекси по различен начин реагират на отделни видове антропогенен натиск и в конкретни случаи изборът само на един индекс би могъл да даде неверни резултати. Най-чувствителен е канадският индекс за качеството на водите (WQI), а в значителна степен и индекса за замърсяване на водите (WPI; ИЗВ). Баварският индекс за замърсяване е по-подходящ за проверка на преди всичко „битово“ замърсяване, което ограничава неговото самостоятелно използване. На следващо място, резултатите от изследването дават възможност да се разкрият конкретно пространствено-времевите характеристики, форми и мащаби на натиска върху повърхностните води в поречията на реките Тополница и Луда Яна, в които се извършват различни стопански дейности в продължение на много години.

## **B-4-10**

Kristina GARTSIYANOVA, Kalin SEYMENOV, Krasya KOLCHEVA, Marian VARBANOV. CONSERVATION, MANAGEMENT STRATEGIES AND FUTURE PROSPECTS IN A MODEL “HOTSPOT”, BULGARIA, ). International Journal of Conservation Science (IJCS), Volume 16, Issue 4, 2025, ISSN: 2067-533X, SJR (Scopus):0.270 SJR Q2

## Abstract

Industrial and mining activities are major sources of heavy metal pollution, leading to the formation of “hotspots” in regions with concentrated industrialization and mineral extraction. Areas with heavy industrial activity, such as mining, metalworking, and manufacturing, often experience elevated levels of heavy metals in environmental components, especially water, soil, and sediments, due to emissions, wastewater, and waste disposal. The waters of the Topolnitsa River are subjected to continuous and complex anthropogenic impact. The present study aims to determine the concentrations of eight heavy metal parameters (As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, and Zn) in the waters of the Topolnitsa River, Bulgaria for the period 2018–2023 in the context of the developed ore-mining and processing industry in the region. In this study, the data set was analyzed and evaluated following the requirements of the Water Framework Directive 2000/60/EU and its equivalent criteria, transposed into Ordinance N-4 on surface water characterization from 2012 and Ordinance on environmental quality standards for priority substances and some other pollutants from 2010. The Canadian Council Water Quality Index (CCME WQI) was applied, through which a complex water quality assessment was carried out. Statistical and graphical methods were also used. The results show a constant exceedance of reference standards in terms of the content of Cu, Mn, and Zn. The CCME WQI values indicate a predominantly "poor" water quality during the investigated period. Achieving "good" surface water quality in the studied river basin requires timely management decisions to change existing practices and a well-founded approach to limiting and preventing their pollution by defining appropriate measures.

## Резюме

Промислените и минните дейности са основни източници на замърсяване с тежки метали, което води до образуването на „горещи точки“ в региони с концентрирана индустриализация и добив на полезни изкопаеми. Районите с интензивна промишлена дейност, като минното дело, металообработката и производството, често са засегнати от повишени нива на тежки метали в компонентите на околната среда, особено във водата, почвата и седиментите, поради емисии, отпадъчни води и депониране на отпадъци. Водите на река Тополница са подложени на непрекъснато и комплексно антропогенно въздействие. Настоящото изследване има за цел да определи концентрациите на осем тежки метала (As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb и Zn) във водите на река Тополница, България, за периода 2018–2023 г. в контекста на развитата миннодобивна и преработвателна промишленост в региона. В настоящото изследване наборът от данни е анализиран и оценен в съответствие с изискванията на Рамковата директива за водите 2000/60/ЕО и нейните еквивалентни критерии, транспонирани в Наредба Н-4 за характеристиките на повърхностните води от 2012 г. и Наредба за стандартите за качество на околната среда за приоритетни вещества и някои други замърсители от 2010 г. Приложен е Канадският индекс за качество на водата (CCME WQI), чрез който е проведена комплексна оценка на качеството на водата. Използвани са и статистически и графични методи. Резултатите показват постоянно превишаване на референтните стандарти по отношение на съдържанието на Cu, Mn и Zn. Стойностите на CCME WQI показват предимно „лошо“ качество на водата през изследвания период. Постигането на „добро“ качество на повърхностните води в изследвания речен басейн изисква навременни управленски решения за промяна на съществуващите практики и обоснован подход за ограничаване и предотвратяване на замърсяването им чрез определяне на подходящи мерки.

## Раздел Г 7 и Г 8

### Г-7-1

Върбанов, М. Комплексна оценка на качеството на речните води в защитени планински територии. Проблеми на географията, 1-2, Акад. изд. "Проф. Марин Дринов", 2008, ISSN:0204-7209, 77-89

#### Abstract

The paper analyses the river water quality in two mountain nature parks of Bulgaria - "Strandzha" and „Vrachanski Balkan". In the conditions of less restrictive norms, applied to such type of protected areas, there are numerous possibilities for human impact on natural environment and on river water in particular. The latter is used as an indicator for this impact. The research presented aims at a complex assessment of river water quality within the above-mentioned parks. It is made by employing the Water Quality Index. Analysis is provided on the causes for river water pollution, on the major pollutants and the areas, experiencing anthropogenic pressure.

The initial information includes more than 30 physical-chemical indicators about river water quality in localities from the National System of Surface Water Quality Monitoring. Within the nature park "Strandzha" the water of the rivers Veleka, Rezovska and Karaagach (Kitenska) has been tested. Similarly, the water of the rivers Glavarka and Leva (Varteshnitsa) within the nature park uVrachanski Balkan" has been analysed.

The water quality analysis, based on previously selected rivers in some of the Bulgarian nature parks, allows the following conclusions:

1. The rivers in both nature parks are under heavy anthropogenic impacts. Most often the river water is polluted by animal and household wastes in those sections of the rivers, which are in

close proximity to settlements. Therefore, the pollution is local and decreases downstream, due to the self-purification capacities of the rivers.

2. In certain localities (the Veleka river mouth and the Leva river in its part, which runs through the town), high concentrations of some heavy metals ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) can be recorded, associated with water discharged from the mines in the drainage basins.

3. According to the relatively more liberal norms of Regulation № 7, the river water quality can be assessed as 'good' and 'very good' while from the view point of the rather strict requirements in Regulation № 4 the same reaches are placed under the category of 'polluted river water' which makes fish-breeding and the normal existence of water ecosystems impossible.

4. By applying the complex index WQI, only the upper river courses of the surveyed rivers, before they reach the first settlement, can be defined as 'relatively unpolluted'; the best quality characteristics have been recorded for the River Rezovska all along its course.

#### Резюме

В статията се прави анализ на качествено състояние на речните води в някои природни паркове в България. В условията на по-свободен нормативен режим на територията на този тип защитени територии съществуват редица възможности за осъществяване на осезаемо антропогенно въздействие върху природната среда и водите в частност. Последните се използват като индикатор на това въздействие. Комплексната оценка се извършва чрез прилагането на индекс на качеството на водите (Water Quality Index). Анализират се причините за замърсяването на речните води, основните замърсяващи вещества и участъците, подложени на антропогенно натоварване.

#### Г-7-2

Върбанов, М. Комплексна оценка на качеството на повърхностните води в Старозагорска област.. International science conference 4-5th June 2009, Stara Zagora, Bulgaria "Economics and society development on the base of knowledge", volume, СУ - Стара Загора, 2009 Международно неакадемично издателство, 978-954-9329-45-2, т. 5, 73-78

#### Abstract

In the article is presented study of surface water quality on district of Stara Zagora territory. The complex estimation is spent widely applied in hydrological practice water quality index. The reasons of waters pollution are found out, the basic polluting substances and the sites of the river testing anthropogenic influence are defined.

#### Резюме

В статията е представено изследване на качеството на повърхностните води в района на Стара Загора. Използвана е комплексна оценка, широко прилагана в хидрологичната практика за индекс на качеството на водите. Установени са причините за замърсяването на водите, основните замърсяващи вещества и местата на реките, където се проявява антропогенното въздействие.

#### Г-7-3

Върбанов, М. Анализ на въздействието на българските притоци върху качеството на водите на р. Дунав.. Сб. Доклади от Международна конференция „География и

регионално развитие”, София, 14-17 октомври 2010 г., Национален институт по геофизика, геодезия и география при БАН, 2010, ISBN:978-954-9649-07-9, 210-218

#### Abstract

The main objective of the proposed report is an analysis and assessment of the impact of the tributaries of the Danube in the Bulgarian part by imports of polluting substances in the last decade. Were analyzed as separate groups hydrochemical indicators and the share of each of the major Bulgarian Danube tributaries. For a comprehensive assessment of the quality of the tributary river water used two indices.

Conducted research on water quality in the Bulgarian Danube tributaries showed the following:

1. Over the past decade the quality of river water of these tributaries did not show statistically significant trends of deterioration. In practice, the river water are in relatively good condition according to its design category. There are more significant trends of change (deterioration of the average values of individual items) at individual locations, but to go beyond the category.
2. The estimated annual volume of imports into the Danube River and dissolved solids show that rivers are major emitters in the central part of the national Danube catchment - river Iskar, Yantra, Vit, Osam and in terms of absolute values and in terms of modules of soluble and insoluble substances.
3. By applying the index WQI, was made a comprehensive assessment of quality of river waters of the Bulgarian Danube tributaries. Overall ratings scores correspond to the design categories of the rivers except the river Lom and Ruse part of the river Osam and Tsibritsa. Main pollutants are nitrites, suspended solids, have degraded the performance of BOD<sub>5</sub>, oxidability, and dissolved oxygen in some years - nitrates, lead and copper.
4. Through the implementation of elements of cluster analysis were grouped rivers in terms of their quality as a highlight again Rusenski Lom River, which has no similarity with other rivers.
5. As a general conclusion can be stated that the survey is a good basis for further study of the income of pollutants from the Bulgarian tributaries of the Danube.

#### Резюме

Основната цел на предлагания доклад е анализ и оценка на въздействието на притоците на Дунав в българския участък чрез вноса на замърсяващи вещества през последното десетилетие. Анализирани са както отделни групи хидрохимични показатели, така и делът на всеки един от по-значимите български дунавски притоци. За комплексна оценка на качеството на притопните речни води е използван канадски индекс WQI.

#### Г-7-4

G. Zhelezov, A. Gaberscik, M. Vurbanov, M. Germ. Characteristic and dynamic of the waters in the lakes Sreburna and Cercnise. Problems of geography, Book 1-2, BAS, 2011, 107-118

#### Abstract

The presented study examines the hydrological characteristics of the Sreburna (Bulgaria) and Cerknica (Slovenia) lakes. Emphasis is placed on the dynamics and chemical indicators of water bodies. These are decisive for the parameters of ecosystem services in both wetland systems. The Sreburna and Cerknica lakes are distinguished by their unique landscape diversity and provide different habitats. The specificity of the habitats is linked to the

dynamics of the waters and mainly to changes in water quantities during the hydrological year. The development of a water monitoring and control system is a key element in the overall protection, regulation, and conservation process in both lakes.

#### Резюме

Представената разработка разглежда хидроложките особености на езерата Сребърна (България) и Църкница (Словения). Поставя се акцент върху динамиката и химичните показатели на водните маси. Те са определящи за параметрите на екосистемните услуги в двете системи от влажни зони. Езерата Сребърна и Църкница се отличават с уникално ландшафтно разнообразие и предоставят различни хабитати. Спецификата на хабитатите е обвързана с динамиката на водите и главно с измененията на водните количества в рамките на хидроложката година. Развитието на мониторингова и контролна система по отношение на водите е ключов елемент в цялостния защитен, регулационен и консервационен процес в двете езера.

#### Г-7-5

Varbanov, M., Temelkova, M. State and possibilities for development of renewable energy in Bulgaria. Fourth International Scientific Conference – FMNS2011 South-West University, Faculty of Mathematics and Natural Science 8 – 11 June 2011, 2, South-West University “Neofit Rilski” Blagoevgrad, 2011, ISSN:1314-0272, 193-198

#### Abstract

After EU accession, Bulgaria adopted the following indicative goal: 16% of gross domestic energy consumption in 2020 to be produced from renewables. This has created favorable conditions and strong interest of Bulgarian and foreign business to invest in renewables. This interest is materialized in a boom in design and construction of the renewable energy installations. The paper examines the current state and opportunities for development of this sector in Bulgaria.

#### Резюме

След присъединяването си към ЕС България прие следната ориентировъчна цел: 16 % от брутното вътрешно потребление на енергия през 2020 г. да се произвежда от възобновяеми източници. Това създаде благоприятни условия и силен интерес от страна на българския и чуждестранния бизнес да инвестира във възобновяеми източници на енергия. Този интерес се материализира в бум в проектирането и строителството на инсталации за възобновяема енергия. Докладът разглежда настоящото състояние и възможностите за развитие на този сектор в България.

#### Г-7-6

Върбанов, М. (2010) Оценка на водите на р. Арда по физикохимични показатели. В: Сб. доклади от Национална научна конференция „Родопите и човекът”, 30-31 октомври, 2008, Смолян

#### Abstract

In the article quality of the Arda river waters is analyzed. The complex estimation is spent widely applied in hydrological practice Water Quality Index. The reasons of waters pollution are found out, the basic polluting substances and the sites of the river testing anthropogenic influence are defined.

## Резюме

В статията се анализира качеството на водите на река Арда. Извършена е комплексна оценка, широко прилагана в хидрологичната практика – Индекс за качество на водата. Установени са причините за замърсяването на водите, основните замърсяващи вещества и местата за изследване на антропогенното въздействие върху реката.

### Г-7-7

Железов, Г., М. Върбанов, Ив. Ботева. Личността и учения проф. д-р Иван Батаклиев. Сб. с доклади на научна конференция „География и Регионалистика“ в чест на проф. д-р Иван Батаклиев, 30-31 октомври 2014 г., гр. Пазарджик, ТерАрт, 2014, ISBN:978-954-9531-25-1, 7-10

## Abstract

The report presents the life and creative path of one of Bulgaria's greatest scientists and geographers, Prof. Ivan Batakliiev. An analysis of his most significant scientific contributions is provided. The multifaceted scientific work of Prof. I. Batakliiev is presented in the following areas: methodology of geographical research and education; geographical and historical-geographical studies of the population, individual settlements, and regions; geographical studies of river basins and the Black Sea coast; economic and agricultural geography; geographical interpretation of the development of characteristic agricultural crops and industry in Bulgaria; political-geographical and geopolitical studies of various areas in Bulgaria and abroad; biographical notes on famous Bulgarian geographers and historians.

## Резюме

Докладът представя жизненият и творчески път на един от най-големите български учени – географи – проф. Иван Батаклиев. Направен е анализ на неговите най-значими научни приноси. Многопластовото и научно творчество на проф. Ив. Батаклиев е представено от: методика на географските изследвания и образование; географски и историко-географски изследвания на населението, на отделни селища и райони; географски изследвания на поречията и на Черноморското крайбрежие; икономическа и аграрна география; географска трактовка за развитие на характерни земеделски култури и индустрията в България; политико-географски и геополитически изследвания на различни области у нас и чужбина; биографични бележки за известни наши географи и историци.

### Г-7-8

Gartsyanova, K, Varbanov, M. Comparative assessment of the water quality in the river Osam. 25 Международна научна конф. – Съюз на учените – Стара Загора, 04-05.06.2015 г, 2015, ISSN:1314-4111, 91-94

## Abstract

This study is an analysis of the qualitative condition of surface waters of the river Osam, conducted on the basis of a comprehensive assessment using water quality index. A comparison between the assessments of the status of river water is made using the reference values of selected physicochemical parameters for water quality according to the criteria of Regulation №7/ 1986 Regulation №4/ 2000 and Regulation № H-4 / 2012.

## Резюме

Настоящото изследване представлява анализ на качествено състояние на повърхностните води на река Осам, проведен въз основа на комплексна оценка, използваща индекс за качество на водата. Сравнението между оценките на състоянието на речните води е направено, като са използвани референтните стойности на избрани физикохимични показатели за качеството на водата съгласно критериите на Наредба № 7/1986, Наредба № 4/2000 и Наредба № Н-4/2012.

### **Г-7-9**

Roukova Poli, Varbanov, Marian, Ravnachka, Aleksandra. Globalisation impact on information technology services in the European Union in the pre-crisis period. Проблеми на географията, 1-2, 2015, Акад. издателство "Проф. Марин Дринов", 2015, ISSN:0204-7209, 12-21

#### **Abstract**

The paper aims to present the impact of globalization on the IT services in the EU countries during the pre-crisis period. The analysis of the economic performance of the sector outlines certain development trends. The position of the EU computer services in the world trade has been examined. The study focuses on the territorial-organizational forms and the division of labour within the EU countries, underlining the intraregional specifics among the new and the old member states. Special attention has been paid to the analysis of the IT services in Bulgaria.

#### **Резюме**

Статията има за цел да представи въздействието на глобализацията върху ИТ услугите в страните от ЕС през периода преди кризата. Анализът на икономическите резултати на сектора очертава определени тенденции в развитието. Разгледано е положението на компютърните услуги на ЕС в световната търговия. Изследването се фокусира върху териториално-организационните форми и разделението на труда в страните от ЕС, като се подчертават вътрешнорегионалните особености между новите и старите държави-членки. Специално внимание е отделено на анализа на ИТ услугите в България.

### **Г-7-10**

Върбанов, М., Гърциянова, К., Методиева, Г. Антропогенно въздействие върху качеството на речните води в западната част на Пазарджишко-Пловдивското поле. Сп. "Проблеми на географията", 3-4, Акад. изд. "Проф. Марин Дринов", 2015, ISSN:0204-7209, 65-72

#### **Abstract**

Anthropogenic impact on surface water quality in an area can be carried out spot or diffuse. The study of spatial and temporal variations of the spread and behavior of pollutants in rivers is essential for the population and aquatic ecosystems. The choice of the topic of this article is result by the fact that despite the relatively small areas, watersheds, and river water in particular are subjected to significant human impact. In the studied area there are large industrial facilities by the mining and non-ferrous metallurgy, manufacturing, intensive agriculture is developed, there is a high part of the utilities sector. The results show that the condition of the studied river basins does not meet even "fair" under Regulation H-4/2013. The anthropogenic impact is a complex, multifaceted and is implemented as point and diffuse. Large industrial enterprises in the region are a major source of toxic pollutants.

## Резюме

Антропогенното въздействие върху качеството на повърхностните води в даден район може да бъде локално или дифузно. Изследването на пространствените и времевите промени в разпространението и поведението на замърсителите в реките е от съществено значение за населението и водните екосистеми. Изборът на темата на тази статия е продиктуван от факта, че въпреки относително малките площи, водосборните басейни и речните води в частност са подложени на значително човешко въздействие. В изследвания район има големи промишлени съоръжения за добив и металургия на цветни метали, развито е интензивно селско стопанство, има голям дял на сектора на комуналните услуги. Резултатите показват, че състоянието на изследваните речни басейни не отговаря дори на „задоволително“ съгласно Наредба Н-4/2013. Антропогенното въздействие е сложно, многоаспектно и се проявява като точково и дифузно. Големите промишлени предприятия в региона са основен източник на токсични замърсители.

### Г-7-11

Върбанов, М., Гърциянова, К. Сравнителен анализ на индекси за оценка качеството на речните води. Списание "Известия" на СУ - Варна - 2015, Съюз на учените - Варна, 2015, ISSN:1314-3379, 3-10

#### Abstract

This article analyses different integrated indices of water quality used in many countries. Based on a comparison between the assessments of the rivers of the Black Sea drainage area for a long period of time are made conclusions about their relevance according to current regulation in our country.

## Резюме

В статията се анализират различни интегрирани индекси за качеството на водата, използвани в много страни. Въз основа на сравнение между оценките на реките в басейна на Черно море за дълъг период от време се правят изводи за тяхната приложимост съгласно действащата нормативна уредба в страната ни.

### Г-7-12

Гърциянова, К., Върбанов, М. Качествено състояние на речните води в Дунавската отточна област. Шуменски университет, 4-та Международна конференция „Географски науки и образование“, 30-31.10.2015 г., 2015, ISBN:978-619-201-105-5, 84-90

#### Abstract

Related issues to the quality of the river water in our country are more popular in recent decades. The availability of good quality water is essential for people, nature and business. In this sense the study of spatial and temporal variations of quality of the river water is very important for the population and for aquatic ecosystems. According to current regulations in our country and preparing the management basin plans the main task is the status of the river flows to be "good ecological" at the end of the period. This article analyzes the quality of the river water in the Danube drainage area. By applying an index of water quality used in many European countries was made a comprehensive assessment.

## Резюме

Проблемите, свързани с качеството на речната вода в нашата страна, са все по-актуални през последните десетилетия. Наличието на вода с добро качество е от съществено значение за хората, природата и бизнеса. В този смисъл изследването на пространствените и времевите вариации на качеството на речната вода е много важно за населението и за водните екосистеми. Съгласно действащите нормативни актове в страната ни и при изготвянето на плановете за управление на водосборните басейни, основната задача е състоянието на речните потоци да бъде „добро екологично” в края на периода. В тази статия се анализира качеството на речната вода в водосборния басейн на река Дунав. Чрез прилагане на индекс за качество на водата, използван в много европейски страни, е направена цялостна оценка.

### **Г-7-13**

Nacheva, K, Belev, G, Varbanov, M. ABOUT SOME UNFAVOURABLE NATURAL PROCESSES IN STRUMA RIVER BASIN. 25 Международна научна конференция – Съюз на учените – Стара Загора, 04-05.06.2015 г, 2015, ISSN:1314-4111

#### **Abstract**

The report is devoted to analysis of the expression of some of the most characteristic unfavourable natural processes in the river basin Struma on Bulgarian territory. As such are selected erosion and hydrological processes with risk character. Determined are areas, forms and scale of anthropogenic impact, causing the realization of these processes and phenomena.

#### **Резюме**

Докладът е посветен на анализа на проявлението на някои от най-характерните неблагоприятни природни процеси в речния басейн на река Струма на българска територия. Като такива са избрани ерозионни и хидроложки процеси с рисков характер. Определени са областите, формите и мащабът на антропогенното въздействие, което води до реализацията на тези процеси и явления.

### **Г-7-14**

Върбанов, М., Гърциянова, К.. ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ВОДИТЕ НА МАЛКИТЕ ТРАНСГРАНИЧНИ РЕКИ, ВЛИЗАЩИ НА ТЕРИТОРИЯТА НА БЪЛГАРИЯ. Географски аспекти на планирането и използването на територията в условията на глобални промени – Вършец, 23. 09 – 25. 09. 2016 г., 2016, ISBN:978-619-90446-1-3, 20-25

#### **Abstract**

The report assesses the water quality of small transboundary rivers entering the country over the last 15 years. A multi-component and comprehensive analysis of water quality was carried out using index assessments. A comparison was made of the compliance of the status of the studied waters with the requirements of the current national legislation.

#### **Резюме**

Докладът прави оценка на качеството на водите на малките трансгранични реки, влизащи на територията на страната за последните 15 години. Извършен е покомпонентен и комплексен анализ на качествено състояние на водите, посредством използването на индексни оценки. Направено е сравнение на съответствието на

състоянието на изследваните води с изискванията на актуалната национална нормативна уредба.

### **Г-7-15**

Светослав Симеонов, Димчо Солаков, Иван Георгиев, Румяна Вацева, Димитър Димитров, Димитър Стефанов, Стела Симеонова, Петя Трифонова, Елена Васева, Емилия Черкезова, Ирена Александрова, Антоанета Канева, Мариан Върбанов, Методи Методиев, Пламена Райкова, Дейвис Динков. Методика за анализ, оценка и картографиране на сеизмичния риск на Република България. Бюлетин Строителство и Архитектура, 5, ИТУС 98, 2018, ISSN 0324-0711, 132,

#### **Abstract**

The main objective is to establish detailed rules for the analysis, assessment, and mapping of seismic hazard, exposure, vulnerability of the building stock and engineering structures, and seismic risk in general. The use of a uniform methodology will create conditions for compatibility and continuity of the results of developments carried out at different times by different research teams.

#### **Резюме**

Основната цел е да се създадат подробни правила за анализ, оценка и картографиране на сеизмичната опасност, изложеността, уязвимостта на сградния фонд и инженерните съоръжения и сеизмичния риск като цяло. Използването на единна методика ще създаде условия за съвместимост и приемственост на резултатите от разработките, осъществявани в различни периоди от различни изследователски екипи.

### **Г-7-16**

Kristina Gartsyanova, Marian Varbanov, Atanas Kitev, Stefan Genchev, Stela Georgieva. Territorial features and dynamics in the water quality change in the Topolnitsa and Luda Yana rivers. Journal of the Bulgarian Geographical Society, Volume 43, Bulgarian Geographical Society, 2020, ISSN:2738-8115 (online), DOI:10.3897/jbgs.2020.43.2, 9-15

#### **Abstract**

In this article the current changes in the water quality of rivers Topolnitsa and Luda Yana have been analyzed and evaluated. The river basins are under the significant anthropogenic impact of various origins and nature. The main sources of pollution, the emitted substances and the spatiotemporal features of the change of the water quality are determined. Several indices for complex assessment of river waters have been used to assess the status of water - (Water Quality Index-Canada; Water Pollution Index - Russia; Chemical Index for River Water Quality (CJ) - Germany).

#### **Резюме**

В настоящата статия са анализирани и оценени текущите промени в качеството на водите на реките Тополница и Луда Яна. Речните басейни са под значително антропогенно въздействие от различен произход и характер. Определени са основните източници на замърсяване, изпусканите вещества и пространствено-времевите характеристики на промяната в качеството на водите. За оценка на състоянието на водите са използвани няколко индекса за комплексна оценка на речните води – Индекс

за качество на водата (Канада); Индекс за замърсяване на водата (Русия); Химичен индекс за качеството на речните води (CJ) (Германия).

### **Г-7-17**

Мариан Върбанов, Атанас Китев, Стефан Генчев, Кристина Гърциянова. Оценка на кислородния баланс на водите в басейните на реките Тополница и Луда Яна. Проблеми на географията, 4, Издателство на БАН "Проф. Марин Дринов" - София, 2020, ISSN:0204-7209, DOI:<https://doi.org/10.35101/PRG-2020.4.2>, 41-57

#### **Abstract**

This article analyzes and evaluates the current changes in the quality of river waters in the basins of Topolnitsa and Luda Yana. The rivers are experiencing significant anthropogenic impact of various origins and nature. To assess the impact and condition of water quality index used in many countries around the world has been used. Respective Bulgarian normative documents give the opportunity to obtain representative results and to be compared with the reference values of the indicators in the index. The critical condition of the river sections of the rivers Topolnitsa, Mativir and Luda Yana near large settlements has been determinate. Local pollution is usually caused by frequent discharges of wastewater from livestock farms. In the lower reaches of the main rivers there is a gradual change to improvement of water quality in terms of physical and chemical parameters used.

#### **Резюме**

В статията се прави анализ и оценка на съвременните изменения в качеството на водите в басейните на реките Тополница и Луда Яна, които изпитват значително антропогенно въздействие с разнообразен произход и характер. За оценяване на въздействието и състоянието на водите е използван индекс на качеството на водите, прилаган в много страни в света. Референтните стойности на показателите в индекса са сравними със същите в съответните български нормативни документи, което дава възможност да се получат представителни резултати. Констатирано е критичното състояние на речните участъци на реките Тополница, Мътивир и Луда Яна в близост до големи населени места. Локални замърсявания са причинени от чести залпови изпускания на отпадъчни води от животновъдни ферми. В долните течения на главните реки се наблюдава постепенното подобряване на качеството на водите по отношение на използваните физикохимични показатели.

### **Г-7-18**

Boshnakov, K., Koumanova, B., Varbanov, M., Mihailov, E., Lavrova-Popova, S.. Evaluation of Key Indicators Based on Automatically Measured Variables and Forecasting the Spread of Pollutants. Science, Engineering & Education, Volume 6, Iss. 1, 20, University of Chemical Technology and Metallurgy, 2021, ISSN:2534-8507 (print); 2534-8515 (on line), 55-64

#### **Abstract**

The research in the present work is intended to develop a system for forecasting and warning of the presence of pollutants in the Struma River. To perform continuous measurements of dissolved oxygen concentration (DO) and biochemical oxygen demand (BOD), mathematical dependences are derived for their evaluation by relatively easy measurable variables for river water quality. Mathematical models for DO and BOD have been developed to verify the course of significant reaeration and deoxygenation processes in certain sections of the river. A

check was made on the base of data from monitoring measurements and a test of a statistical hypothesis. The absence of indications for these two processes within the studied areas leads to the use of mathematical models of dilution. One-zone and five-zone dilution models have been developed for sections of the river. The models with the same structure and small modifications can be used to predict other basic physicochemical parameters for river water quality.

## Резюме

Изследването в настоящата работа има за цел да разработи система за прогнозиране и предупреждаване за наличието на замърсители в река Струма. За да се извършат непрекъснати измервания на концентрацията на разтворен кислород (DO) и биохимичното потребление на кислород (BOD), са изведени математически зависимости за тяхната оценка чрез относително лесно измерими променливи за качеството на речната вода. Разработени са математически модели за DO и БПК за проверка на хода на значителни процеси на реаериране и деоксигенация в определени участъци от реката. Проверени са на базата на данни от мониторингови измервания и тест на статистическа хипотеза. Липсата на индикации за тези два процеса в изследваните райони води до използването на математически модели на разреждане. Разработени са еднотонални и петтонални модели на разреждане за участъци от реката. Моделите с еднаква структура и малки модификации могат да се използват за прогнозиране на други основни физикохимични параметри за качеството на речната вода.

## Г-7-19

Бошнаков, К., Куманова, Б., Върбанов, М., Михайлов, Е.. Процедура за анализ и оценка на качеството на водите в река Струма. „Автоматика и информатика“, 3-4/2021, Съюз по автоматика и информатика „Джон Атанасов“ (САИ), 2022, ISSN:0861-7562 Print; 2683-1279 Online, 23-27

## Abstract

The aim of the present work is to study the possibilities for developing a system for monitoring the state of the water on the Struma River and the presence of unacceptable pollution. The development of the algorithms of the monitoring system is in accordance with the normative documents of the Republic of Bulgaria and is built on the basis of monitoring measurements for the quality of the river waters from six monitoring points for the period 2010-2019. The following variables characterizing water quality were analyzed: ammonium nitrogen (NH<sub>4</sub>-N), nitrate nitrogen (NO<sub>3</sub>-N), nitrite nitrogen (NO<sub>2</sub>-N), pH, biological oxygen demand (BOD), electrical conductivity (EC), total nitrogen (TN), total organic carbon (TOC), total phosphorus (TP), orthophosphate phosphorus (PO<sub>4</sub>-P), dissolved oxygen (DO), temperature (T) and chemical oxygen demand (COD). The section of the river Struma from before Blagoevgrad to the border (bridge for the village of Topolnitsa) was chosen for the research. The available measurement data from six monitoring points in the considered section of the Struma River are as synchronized as possible. Correlation analyzes were performed for the possibility of combining the available measurements from the six monitoring points and for the presence of a correlation dependence between the measured variables characterizing the water quality in the Struma River. The available measurement data from six monitoring points in the considered section of the Struma River are as synchronized as possible. Correlation analyzes were performed for the possibility of combining the available measurements from the six monitoring points and for the presence of

a correlation dependence between the measured variables characterizing the water quality in the Struma River. The presence of correlations between the variables directs the use of the principal components method as a mathematical apparatus for building the monitoring system. Procedures have been developed for classifying the status of river waters depending on current measurements / analyzes. Expressions for the main components for eleven of the measured variables characterizing water quality are derived. Research has been carried out to develop a procedure for classifying these measurements into the terms "excellent", "good" and "moderate". Possibilities for classifications with neural networks have been studied. Measuring some of these variables is a lengthy procedure and can hardly be used for operational actions. For this reason, the possibilities for developing a procedure for monitoring and classifying the status of river waters on the basis of variables, which in principle can be measured automatically (pH, EC, DO and T), have been explored. They also apply the principal components method and classification with neural networks in the same classification categories. The developed approaches for monitoring the quality of the waters of the Struma River can be applied for each measurement in the six monitored monitoring points.

## Резюме

Целта на настоящата работа е да се изследват възможностите за разработване на система за мониторинг на състоянието на водите на река Струма и наличието на недопустимо замърсяване. Разработването на алгоритмите на системата за мониторинг е в съответствие с нормативните документи на Република България и е изградено въз основа на мониторингови измервания на качеството на речните води от шест мониторингови пункта за периода 2010-2019 г. Бяха анализирани следните променливи, характеризиращи качеството на водата: амониев азот ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), нитратен азот ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), нитритен азот ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), pH, биологично кислородно потребление (БПК), електропроводимост (ЕС), общ азот (ТN), общ органичен въглерод (ТОС), общ фосфор (ТР), ортофосфатен фосфор ( $\text{P04-P}$ ), разтворен кислород (DO), температура (Т) и химично кислородно потребление (COD). За изследването беше избран участъкът от река Струма от преди Благоевград до границата (мост за село Тополница). Наличните данни от измервания от шест точки за мониторинг в разглеждания участък от река Струма са синхронизирани в максимална степен. Бяха извършени корелационни анализи за възможността за комбиниране на наличните измервания от шестте точки за мониторинг и за наличието на корелационна зависимост между измерваните променливи, характеризиращи качеството на водата в река Струма. Наличните данни от измервания от шест точки за мониторинг в разглеждания участък от река Струма са синхронизирани в максимална степен. Бяха проведени корелационни анализи за възможността за комбиниране на наличните измервания от шестте точки за мониторинг и за наличието на корелационна зависимост между измерените променливи, характеризиращи качеството на водата в река Струма. Наличието на корелации между променливите насочва към използването на метода на главните компоненти като математически апарат за изграждане на системата за мониторинг. Разработени са процедури за класифициране на състоянието на речните води в зависимост от текущите измервания/анализи. Изведени са изрази за основните компоненти за единадесет от измерваните променливи, характеризиращи качеството на водата. Изследвано е разработването на процедура за класифициране на тези измервания в категориите „отлично“, „добро“ и „умерено“. Изследвани са възможностите за класифициране с невронни мрежи. Измерването на някои от тези променливи е продължителна процедура и е трудно да се използва за оперативни действия. По тази причина са проучени възможностите за разработване на процедура за мониторинг и класифициране

на състоянието на речните води въз основа на променливи, които по принцип могат да се измерват автоматично (рН, ЕС, DO и Т). Те също така прилагат метода на основните компоненти и класифицирането с невронни мрежи в същите класификационни категории. Разработените подходи за мониторинг на качеството на водите на река Струма могат да се прилагат за всяко измерване в шестте наблюдавани точки за мониторинг.

### **Г-7-20**

Върбанов, М. ГЕОГРАФИЯ НА ЦВЕТАРСКАТА ПРОМИШЛЕННОСТ – ГЛОБАЛЕН ОБЗОР. е-списание „Географ“, 6, 2022, ISSN:2534-949X, 21-29

#### **Abstract**

The floriculture industry today is a dynamically developing sub-sector of plant growing, whose roots can be traced back far into time. Throughout human history, flowers have always been a symbol of beauty, purity of thought, prosperity, and harmony. They accompany us in various forms throughout our lives, in our homes, parks, gardens, and in the wild. The main objective of this article is to present one of the relatively little analyzed and highlighted industrial and commercial activities in geographical literature, namely the production and trade of flowers, ornamental shrubs, potted plants, etc. The industry itself is quite complex in terms of its internal structure, and in this case we have been guided entirely by the structure and organization of this activity in the databases of the World Trade Organization, the UN, and the FAO.

#### **Резюме**

Цветарската промишленост днес е динамично развиващ се подотрасъл на растениевъдството, чиито корени могат да бъдат открити далеч назад във времето. В човешката история цветята винаги са били символ на красотата, чистотата на помислите, благополучието, хармонията. Те ни съпътстват под различни форми през целия ни живот в дома, парковете и градините и в дивата природа. Основна цел на настоящата статия е представянето на една от относително слабо анализирани и осветлявани индустриални и търговски дейности в географската литература, а именно производството и търговията с цветя, декоративни храсти, саксийни растения и т.н.. Самият промишлен отрасъл е достатъчно сложен по отношение на вътрешната си структура и в случая сме се ръководили изцяло от структурата и подредбата на тази дейност в базите данни на Световната търговска организация, ООН и ФАО.

### **Г-7-21**

Kilifarska, Natalya, Metodieva, Gergana, Mokreva, Antonia, Varbanov, Marian. Ozone Impact on the Vernal Streamflow Fluctuations in Bulgaria. "Climate, atmosphere and water resources in the context of climate change", 5, CAWRI-BAS, 2023, ISBN:2683-0558, 21-28

#### **Abstract**

Regime of rivers' outflow depends significantly on climatic conditions. However, regional specificity of climatic changes and river discharge is still not well elucidated and understood, particularly for Bulgaria. Analysis of the vernal river flow in 22 hydrological stations, at 18 rivers, reveals that in half of the stations the trend is statistically insignificant, while in the other half it is significantly positive ( $\alpha=0.05$ ). The stations with positive trend are grouped in a specific pattern crossing the country from southeast to the northwest. The positive trend of

the vernal flow is usually attributed to the earlier snow melting. This explanation, however, does not answer the question why the temperature in these regions is locally higher? On the other hand, recent publications illustrate that lower stratospheric ozone variability is projected on the near-surface temperature, suggesting that ozone could be a factor altering not only temperature variations, but also the snow melting and correspondingly the vernal river outflow. Applying the artificial neural network approach, we found that in regions with an increased ozone density the runoff variability is small and its trend is not significantly different from zero. Oppositely, regions with reduced ozone density at 70 hPa are characterised by strong discharge variability, and a positive trend. These results indicate that despite the certain influence of synoptic processes on hydroclimatic conditions, some local fluctuations in the lower stratospheric ozone could have their impact on the near-surface temperature, and respectively on rivers' discharge.

## Резюме

Режимът на оттока на реките зависи в значителна степен от климатичните условия. Въпреки това, регионалната специфика на климатичните промени и речния отток все още не е добре изяснена и разбрана, особено за България. Анализът на пролетния речен отток в 22 хидрологични станции, разположени на 18 реки, показва, че в половината от станциите тенденцията е статистически незначима, докато в другата половина е значително положителна ( $\alpha=0,05$ ). Станциите с положителна тенденция са групирани в специфична схема, пресичаща страната от югоизток към северозапад. Положителната тенденция на пролетното оттичане обикновено се приписва на по-ранното топене на снеговете. Това обяснение обаче не отговаря на въпроса защо температурата в тези региони е по-висока? От друга страна, последните публикации показват, че по-ниската променливост на стратосферния озон се отразява на температурата в близост до повърхността, което предполага, че озонът може да бъде фактор, който променя не само температурните колебания, но и топенето на снеговете и съответно пролетния отток на реките. Прилагайки подхода на изкуствената невронна мрежа, ние установихме, че в регионите с повишена плътност на озон променливостта на оттока е малка и тенденцията му не се различава значително от нула. Напротив, регионите с намалена плътност на озона при 70 hPa се характеризират със силна променливост на оттока и положителна тенденция. Тези резултати показват, че въпреки определеното влияние на синоптичните процеси върху хидроклиматичните условия, някои локални колебания в ниските слоеве на стратосферата могат да окажат влияние върху температурата в близост до повърхността и съответно върху оттока на реките.

## Г-7-22

Tcherkezova, E., Vassilev, D., Yordanov, N., Markov, K., Varbanov, M., Gartsianova, K., Kolcheva, K.. Designing a Spatial Database for the Anthropogenic Impact on the Natural Environment at River Basin Scale: A Case Study of the Chepinska River Basin (Western Rhodope Mountains, Bulgaria). Bandrova T., Konečný M., Marinova S. (Eds.). Proceedings, 9th International Conference on Cartography and GIS, 16-21 June 2024, Nessebar, Bulgaria, Bulgarian Cartographic Association, 2024, ISSN:1314-0604, 365-372

## Abstract

Research on the anthropogenic impacts on natural resources at the river basin scale and solutions for its modeling are essential parts of river basin management. To manage the data sets and information effectively, a unified and standardized geodatabase is necessary, which should provide mechanisms for support the entering, storing, analyzing, and modelling spatial

objects and phenomena. This paper presents the preliminary results of the technology for designing a multi-disciplinary integrated spatial database on example of the Chepinska River Basin using the PostgreSQL/PostGIS software. The process of the geodatabase design, including its conceptual, logical, and physical modeling phases is related to the structuring of both geospatial and non-geospatial data in different formats (e.g. vector - ESRI shape format), raster (grids), tables, texts, photos, and metadata. Further activities of this work will focus on the geodatabase upgrading, as well as on application of this database scheme in the Chepelarska River Basin.

#### Резюме

Изследването на антропогенното въздействие върху природните ресурси в речния басейн и решенията за неговото моделиране са съществена част от управлението на речните басейни. За ефективното управление на наборите от данни и информацията е необходима унифицирана и стандартизирана геобазата данни, която да предоставя механизми за въвеждане, съхранение, анализ и моделиране на пространствени обекти и явления. В настоящата статия се представят предварителните резултати от технологията за проектиране на мултидисциплинарна интегрирана пространствена база данни на примера на речния басейн на река Чепинска, като се използва софтуерът PostgreSQL/PostGIS. Процесът на проектиране на геобазата данни, включително концептуалните, логическите и физическите фази на моделиране, е свързан със структурирането на геопропространствени и негеопропространствени данни в различни формати (например векторни – ESRI shape формат), растерни (мрежи), таблици, текстове, фотографии и метаданни. По-нататъшните дейности по тази работа ще се съсредоточат върху модернизирането на геобазата данни, както и върху прилагането на тази схема на база данни в басейна на река Чепеларска.

#### Г-7-23

Върбанов, М. ДИАМАНТЕНАТА ИНДУСТРИЯ – ГЛОБАЛЕН ОБЗОР. е-списание „Географ“, 8, Издание на СНЦ „Български географски портал – Географ БГ“, 2024, ISSN:2534-949X (online), 14-26

#### Abstract

The article analyzes the current state of diamond mining, production, and trade. It examines spatial and temporal changes and trends in the industry and the impact of the COVID-19 pandemic and the Russia-Ukraine conflict on this industry. The conclusion outlines some prospects for the development of this industry.

#### Резюме

В статията се прави анализ на съвременното състояние на добива, производството и търговията с диаманти. Изследвани са пространствено-времените промени и тенденции в отрасъла и влиянието на Ковид пандемията и конфликта Русия-Украйна върху този отрасъл. В заключението са изложени и някои перспективи за развитието на тази индустрия

#### Г-7-24

Tcherkezova, E., Markov, K., Varbanov, M., Genchev, S.. ASSESSMENT OF INLAND WATER BODY EXTENT USING SENTINEL 2 IMAGERY: AN EXAMPLE FROM THE BATAK RESERVOIR (WESTERN RHODOPE, BULGARIA). PROCEEDINGS of the

#### Abstract

Climate change and human activities significantly impact inland surface water bodies. Effective water use and resource management depend on accurate delineation of water body boundaries. The rapid development of geoinformation technologies over the past decades provides an opportunity to apply Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing methods and techniques for water body delineation and for analysis their spatial and temporal dynamics.

This study utilizes Sentinel-2 optical satellite images to analyse the surface water area changes of the Batak Reservoir (Western Rhodopes, Bulgaria). The analysis covers two years in two seasons: November (2022) and July (2024). It includes the calculation of several water indices, e.g. Normalized Difference Water Index (NDWI), Sentinel Water Mask (SWM), Water Ratio Index (WRI), threshold methods, and Object-Based Image Analysis (OBIA).

The results were compared with in-situ investigation and open source data from the Bulgarian Ministry Of Agriculture and Food. They provide valuable spatial information on changes in the Batak Reservoir area, which cannot be identified only by measuring its water levels. This highlights the usefulness and effectiveness of processing satellite imagery data, which can be applied to enhance the quality of existing data sets available from the East Aegean River Basin Directorate (Plovdiv). Also, the methodological approach used in this study can be applied for long-term monitoring of the spatial and temporal changes in the boundaries of the Batak Reservoir.

#### Резюме

Климатичните промени и човешката дейност оказват значително влияние върху повърхностните водни тела във вътрешността на сушата. Ефективното използване на водата и управлението на ресурсите зависят от точното очертаване на границите на водните тела. Бързото развитие на геоинформационните технологии през последните десетилетия предоставя възможност за прилагане на географски информационни системи (ГИС) и методи и техники за дистанционно наблюдение за очертаване на водните тела и за анализ на тяхната пространствена и времева динамика.

Настоящото изследване използва оптични сателитни изображения Sentinel-2 за анализ на промените в площта на повърхностните води на язовир Батак (Западни Родопи, България). Анализът обхваща два години в два сезона: ноември (2022 г.) и юли (2024 г.). Той включва изчисляване на няколко водни индекса, например нормализиран индекс на разликата във водното съдържание (NDWI), Sentinel Water Mask (SWM), индекс на водното съотношение (WRI), прагови методи и обектно-базиран анализ на изображения (OBIA).

Резултатите бяха сравнени с проучвания на място и данни от отворени източници на Министерството на земеделието и храните на България. Те предоставят ценна пространствена информация за промените в района на язовир Батак, които не могат да бъдат идентифицирани само чрез измерване на нивата на водата. Това подчертава полезността и ефективността на обработката на данни от сателитни изображения, които могат да бъдат приложени за подобряване на качеството на съществуващите набори от

данни, предоставени от Дирекцията за Източноегейския речен басейн (Пловдив). Освен това методологичният подход, използван в настоящото изследване, може да се приложи за дългосрочно наблюдение на пространствените и временните промени в границите на язовир Батак.

### **Г-7-25**

Черкезова, Е., Марков, К., Върбанов, М., Генчев, С.. ОЦЕНКА НА ОБХВАТА НА ВЪТРЕШНОКОНТИНЕНТАЛНИ ВОДНИ ОБЕКТИ С ПОМОЩТА НА СПЪТНИКОВИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТ SENTINEL 2 НА ПРИМЕРА НА ЯЗОВИР „БАТАК“ (ЗАПАДНИ РОДОПИ, БЪЛГАРИЯ). Геодезия, картография, земеустройство, год. LXIV, 1-2, Издание на Съюза на геодезистите и земеустроителите в България - ФНТС, 2025, ISSN:2535-0927, 26-29

#### **Abstract**

Climate change and human activities significantly impact inland surface water bodies. Effective water use and resource management depend on accurate delineation of water body boundaries. The rapid development of geoinformation technologies over the past decades provides an opportunity to apply Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing methods and techniques for water body delineation and analysis of their spatial and temporal dynamics.

This study utilizes Sentinel-2 optical satellite images to analyze the surface water area changes of the Batak Reservoir (Western Rhodopes, Bulgaria). The analysis covers two years in two seasons: November (2022) and July (2024). It includes the calculation of several water indices, e.g. Normalized Difference Water Index (NDWI)1 Sentinel Water Mask (SWM), Water Ratio Index (WRI), threshold methods, and Object-Based Image Analysis (OBIA).

The results were compared with in-situ investigation and open-source data from the Bulgarian Ministry of Agriculture and Food. They provide valuable spatial information on changes in the Batak Reservoir area, which cannot be identified only by measuring its water levels. This highlights the usefulness and effectiveness of processing satellite imagery data, which can be applied to enhance the quality Ofexisting data sets available from the East Aegean River Basin Directorate (Plovdiv). Also, the methodological approach used in this study can be applied for long-term monitoring of the spatial and temporal changes in the boundaries of the Batak Reservoir.

#### **РЕЗЮМЕ**

Изменението на климата и човешката дейност оказват значително влияние върху вътрешните повърхностни водни обекти. Ефективното водоползване, оценката на водопотреблението и управлението на водните ресурсите зависят в голяма степен от точното очертаване на техните граници и промени.

Бързото развитие на геоинформационните технологии през последните десетилетия предоставя възможност за прилагане на географските информационни системи (ГИС), както и методи и техники на спътникови дистанционни изследвания за идентифициране на повърхностни водни обекти.

В настоящето изследване са използвани оптични сателитни изображения Sentinel-2 за анализ на промените в площта на повърхностните води в язовир „Батак“ (Западни Родопи, България).

Анализът обхваща две години в два различни сезона - ноември (2022 г.) и юли (2024 г.) и три методологични подхода. Той включва изчисляване на следните водни индекси: нормализиран разликов воден индекс (Normalized Difference Water Index - NDWI), Sentinel водна маска (Sentinel Water Mask), индекс на водно съотношение (Water Ration Index - WRI), метод на праговете (thresholding) и обектно-базиран анализ на изображения (OBIA).

Резултатите са сравнени с *in situ* изследване и свободно достъпни данни от Министерството на земеделието и храните (МЗХ). Те предоставят ценна пространствена информация за промените в обхвата на язовир „Батак“, които не могат да бъдат идентифицирани само чрез измерване на водните нива. Това подчертава полезността на ефективната обработка на данни от сателитни изображения и може да допринесе за подобряване на управлението на водните ресурси, както и на качеството на съществуващите набори от данни, предоставени от Басейнова дирекция „Източнобеломорски район“ (Пловдив). Също така методологичният подход, използван в това изследване, може да бъде приложен за дългосрочен мониторинг на пространствените и времеви промени в границите на язовир „Батак“.

### **Г-7-26**

Kirin D., Zaharieva P., Zaharieva R., Patronov G., Varbanov M., Metodieva G., Kuzmanova D.. ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BOROVITSA RIVER, EAST AEGEAN SEA BASIN. Land Reclamation. Earth Observation & Surveying. Environmental Engineering, 2025, ISSN:2393-5138, JCR-IF (Web of Science):0.3 Q4 (Web of Science)

#### **Abstract**

This study assesses the ecological state of the Borovitsa River, a tributary of the Arda River sub-basin, and the Maritsa River basin using a methodology approved for the European Union and Bulgaria. For the purpose of the study, in the spring of 2024, macroinvertebrates samples were collected from the Borovitsa River near the village of Nenkovo (in the section between Borovitsa Reservoir and Kardzhali Reservoir, according to Bulgarian river typology, this section is classified as R14: “Sub-Mediterranean small and medium-sized rivers” according to the typology of rivers in Bulgaria. The collected macrozoobenthos were taxonomically identified. Fourteen taxa were identified, based on which key ecological metrics were calculated – EPT taxa, Margalef species richness index (Dmg), Shannon-Weaver species diversity index (H’), Pielou’s evenness index (E), Simpson’s dominance index (C) and biotic index (BI). The findings provide valuable insights into the biodiversity and ecological status of the Borovitsa River, contributing to regional water quality assessments and conservation efforts.

#### **Резюме**

Настоящото изследване оценява екологичното състояние на река Боровица, приток на подбасейна на река Арда, и на басейна на река Марица, като използва методология, одобрена за Европейския съюз и България. За целите на изследването през пролетта на 2024 г. са събрани проби от макробезгръбначни от река Боровица в близост до село Ненково (в участъка между язовир Боровица и язовир Кърджали, съгласно българската типология на реките, този участък е класифициран като R14: „Средиземноморски малки и средни реки“ съгласно типологията на реките в България. Събраните макрозообентос са таксономично идентифицирани. Идентифицирани са четиринадесет таксона, въз основа на които са изчислени ключови екологични показатели – ЕРТ таксони, индекс на

видовото богатство на Маргалеф (Dmg), индекс на видовото разнообразие на Шанън-Уивър (H'), индекс на равномерност на Пиелу (E), индекс на доминиране на Симпсън (C) и биотичен индекс (BI). Резултатите предоставят ценна информация за биоразнообразието и екологичното състояние на река Боровица, допринасяйки за оценката на качеството на водите в региона и за усилията за опазване на околната среда.

### **Г-7-27**

Patronov G., Kirin D., Zaharieva R., Zaharieva P., Varbanov M.. ECOMONITORING STUDIES OF GROUNDWATER AND SOIL FOR POLLUTION WITH OIL AND PETROLEUM PRODUCTS. Land Reclamation. Earth Observation & Surveying. Environmental Engineering, 2025, ISSN:2393-5138, JCR-IF (Web of Science):0.3 Q4 (Web of Science)

#### **Abstract**

The results of ecological monitoring studies of groundwater and soils in the region of the city of Plovdiv, East Aegean Basin, and Ecoregion 7 Eastern Balkans are presented. The studies were necessary as a result of the repair activities carried out on a damaged oil pipeline. The results obtained from the physicochemical monitoring of waters and soils are discussed (electrical conductivity, odour, turbidity, pH, colour, anthracene, aromatic hydrocarbons, acenaphthene, acenaphthylene, benzene, benz(a)pyrene, naphthalene, petroleum pyrene, polycyclic petroleum products, fluorene, fluoranthene, phenanthrene, chrysene), with the application of the existed standards. The exceedances of the monitored indicators of water quality for irrigation of crops, for the adjacent sources of surface water, and these oils are assessed. An ecological assessment of the studied groundwater and soils is presented. The health risks from using anthropogenically influenced groundwater and soils for plants, animals, and humans have been assessed. Measures to improve the ecological state have been identified.

#### **Резюме**

Представени са резултатите от екологични мониторингови изследвания на подземните води и почвите в района на град Пловдив, Източноегейския басейн и Екорегиян 7 Източни Балкани. Изследванията са необходими в резултат на ремонтните дейности, проведени по повреден нефтопровод.

Обсъдени са резултатите от физикохимичния мониторинг на водите и почвите (електрическа проводимост, мирис, мътност, рН, цвят, антрацен, ароматни въглеводороди, аценафтен, аценафтилен, бензен, бенз(а)пирен, нафталин, петролен пирен, полициклични нефтени продукти, флуорен, флуорантен, фенантрен, хризен), с прилагане на съществуващите стандарти. Оценени са превишенията на наблюдаваните показатели за качеството на водата за напояване на култури, за съседните източници на повърхностни води и за тези нефтени продукти. Представена е екологична оценка на изследваните подземни води и почви. Оценени са рисковете за здравето от използването на антропогенно повлияни подземни води и почви за растения, животни и хора. Определени са мерки за подобряване на екологичното състояние.

### **Г-7-28**

Kirin D., Zaharieva R., Zaharieva P., Varbanov M., Patronov G., Metodieva G.. ECOLOGICAL MONITORING OF THE PARVENETSKA RIVER, PART OF THE MARITSA RIVER WATERSHED. Land Reclamation. Earth Observation & Surveying.

## Abstract

This study aims to carry out ecological monitoring of the surface water of the Parvenetska River (Eastern Aegean Sea region, Southern Bulgaria). For the study, samples of macrozoobenthos were collected in the spring of 2024 – a basic biological quality element according to the Water Framework Directive. The taxonomic affiliation of macroinvertebrates was determined, and 26 taxa were identified. The number of EPT taxa, % (Oligochaeta & Diptera), % Filtering feeders, % EPT taxa, German trophic index, and species diversity indices were calculated. As a result of the study, it was established that in the studied biotope, macroinvertebrate taxa of sensitivity group C (relatively tolerant forms) dominate, followed by taxa of group B (less sensitive forms).

## Резюме

Настоящото изследване има за цел да проведе екологичен мониторинг на повърхностните води на река Първенецка (източна част на Егейско море, Южна България). За изследването през пролетта на 2024 г. бяха събрани проби от макрозообентос – основен биологичен елемент за качество съгласно Рамковата директива за водите. Беше определена таксономичната принадлежност на макробезгръбначните и бяха идентифицирани 26 таксона. Изчислени са броят на таксоните ЕРТ, % (Oligochaeta & Diptera), % филтриращи хранещи се организми, % таксони ЕРТ, немски трофичен индекс и индекси на видовото разнообразие. В резултат на изследването е установено, че в изследвания биотоп преобладават таксони на макробезгръбначни от чувствителна група С (относително толерантни форми), следвани от таксони от група Б (по-малко чувствителни форми).

## Г-7-29

Emilia TCHERKEZOVA, Kalin MARKOV, Marian VARBANOV, Elitsa ZAREVA. REMOTE SENSING AND GIS APPLICATION IN SURFACE WATER QUALITY RESEARCH IN THE CHEPINSKA RIVER BASIN (WESTERN RHODOPES, BULGARIA). International Journal of Conservation Science (IJCS), Volume 16, Issue 3, 2025, ISSN: 2067-533X, DOI: 10. 36868/IJCS.2025.03.26

## Abstract

Unlike traditional water sampling methods for surface water quality analysis and assessment, satellite imagery has good spatial and temporal coverage, allowing analysis of large areas. In this work, we used satellite data from the Copernicus Sentinel-2 satellite mission, digital elevation model (DEM), and GIS techniques and methods to extract water bodies in the Chepinska River Basin (Western Rhodopes). The obtained results were analyzed together with the water quality analysis outcomes of in situ measurements and surface water samples, data from the Executive Environmental Agency of the Ministry of Environment and Water, the Ministry of Agriculture, Food, and Forestry, Bulgaria, and high-resolution Global Surface Water Datasets (1984- 2021). The integrated GIS-based analysis allowed us to determine the extent of water bodies in different years and seasons, the degree of surface water pollution, and the points for long-term monitoring of river water quality in the investigated area. The obtained results are also useful for improving the quality of existing data sets available from

other sources, such as the East Aegean River Basin Directorate (Plovdiv), and for supporting the Chepinska River basin management.

## Резюме

За разлика от традиционните методи за вземане на проби от повърхностни води за анализ и оценка на качеството им, сателитните изображения имат добро пространствено и времево покритие, което позволява анализ на големи площи. В настоящата работа използвахме сателитни данни от мисията Copernicus Sentinel-2, цифров модел на релефа (ЦМР) и ГИС техники и методи за извличане на водни обекти в басейна на река Чепинска (Западни Родопи). Получените резултати бяха анализирани заедно с резултатите от анализа на качеството на водата от измервания на място и проби от повърхностни води, данни от Изпълнителната агенция по околна среда към Министерството на околната среда и водите, Министерството на земеделието, храните и горите на България и високоразделителни глобални бази данни за повърхностни води (1984-2021 г.). Интегрираният анализ на базата на ГИС ни позволи да определим размерите на водните обекти през различни години и сезони, степента на замърсяване на повърхностните води и точките за дългосрочно наблюдение на качеството на речните води в проучвания район. Получените резултати са полезни и за подобряване на качеството на съществуващите набори от данни, достъпни от други източници, като Дирекцията за басейна на Източноегейските реки (Пловдив), и за подпомагане на управлението на басейна на река Чепинска.

## Г-8-1

Roukova, P, Varbanov, M, Ravnachka, A, Van Hamme, G, Lockhart, P.M. Global Commodity/Value Chain Approach to Assess the Position of Regions in the European and Global Economy. 2012, 1-31

## Introduction

The globalization of economic activities and the delocalisation of production is a dynamic process with high complexity leading to a great diversity of organizational forms, network configuration and changes of functions ensuing from the distribution of power - control and rent distribution. The delocalization forms are structured temporally, spatially and by sector, and the diversity of organizational forms and production networks is a result of changing patterns of competition and governance in global contracting (Pickles et al., 2006). A complex of factors as world trade policy, branch-specific factors and country/region-specific factors are shaping the current world and EU economic map. The spatial fragmentation of production and services within European regions has been changed significantly and has deepened the integration between OMS and NMS in recent decades. The drive of EU producers to source production and services from CEE countries was mainly attributable to international trade regulations, particularly the outward processing trade regime<sup>1</sup> (OPT) (Smith et al., 2005). In addition, factors such as geographical proximity in physical, social and cultural terms, skilled working force and economic traditions influence considerably relocation of industries within Europe (Pickles et al., 2006, Roukova et al., 2008). This paper focuses on the position of EU and CEE countries from the prospect of global value chains and production networks and its impact on the division of labour on the cases of two industries - traditional textile and clothing sector and highly fragmented sector of software. The paper attempts to provide an overview on the findings from the literature discussing effects of growing interconnection and interdependence between EU countries and the role of the CEE countries in sustainability and competitiveness of EU economy. It is organized in the following parts: theory and research

background and two sections presenting key findings, facts and figures about selected industries.

## Въведение

Глобализацията на икономическите дейности и делокализация на производството е динамичен процес с висока степен на сложност, който води до голямо разнообразие от организационни форми, конфигурации на мрежи и промени във функциите, произтичащи от разпределението на властта, контрола и разпределението на рентата. Формите на делокализация са структурирани във времето, пространството и по сектори, а разнообразието на организационните форми и производствените мрежи е резултат от променящите се модели на конкуренция и управление в глобалните договори (Pickles et al., 2006). Комплекс от фактори като световната търговска политика, специфични за отраслите фактори и специфични за страните/регионите фактори оформят настоящата икономическа карта на света и ЕС. Пространствената фрагментация на производството и услугите в европейските региони се промени значително и задълбочи интеграцията между ОМС и НМС през последните десетилетия. Стремешът на производителите от ЕС да набавя производството и услугите от страните от ЦИЕ се дължеше главно на международните търговски правила, по-специално на режима на външна обработка (OPT) (Smith et al., 2005). Освен това фактори като географската близост в физически, социален и културен план, квалифицираната работна сила и икономическите традиции оказват значително влияние върху преместването на промишлеността в рамките на Европа (Pickles et al., 2006, Roukova et al., 2008). Настоящата статия се фокусира върху позицията на страните от ЕС и ЦЕС от гледна точка на глобалните вериги на стойността и производствените мрежи и тяхното въздействие върху разделението на труда в два сектора – традиционния текстилен и шивашки сектор и силно фрагментирания сектор на софтуера. Статията се опитва да даде обща представа за заключенията от литературата, в която се обсъждат ефектите от нарастващата взаимосвързаност и взаимозависимост между страните от ЕС и ролята на страните от ЦИЕ за устойчивостта и конкурентоспособността на икономиката на ЕС. Тя е организирана в следните части: теоретична и изследователска основа и две секции, в които се представят основните заключения, факти и цифри за избрани индустрии.

## Г-8-2

Van Hamme, G., K. Pain., C. Didelon, A. Montanari, C. Karlsson, Roukova, P., Varbanov, M., Ravnachka, A., et al. TIGER - Territorial Impact of Globalization for Europe and its Regions. Final scientific report. ESPON & Université Libre de Bruxelles, 2012, ISBN:978-2-9600467-6-2, 1-72

## Introduction

In the strategic policy documents of the EU, globalization is identified as one of the four main challenges facing European regions in the future. Generally, globalization is seen as a very positive phenomenon for Europe: "Europe will continue to benefit from being one of the most open economies in the world but competition from developed and emerging economies is intensifying". (EC, 2010a). And the way Europe will benefit from globalization is clearly associated with its openness: "Global growth will open up new opportunities for Europe's exporters and competitive access to vital imports. All instruments of external economic policy need to be deployed to foster European growth through our participation in open and fair markets world wide... A part of the growth that Europe needs to generate over the next decade will need to come from the emerging economies as their middle classes develop and import

goods and services in which the European Union has a comparative advantage. As the biggest trading bloc in the world, the EU prospers by being open to the world and paying close attention to what other developed or emerging economies are doing to anticipate or adapt to future trends." (EC, 2010a). Though the EU 2020 admits that globalization "puts pressure on some sectors of our economy to remain competitive", the potential impact on social and territorial cohesion is explicitly mentioned neither in the EU 2020 strategy nor in the policy documents focusing on territorial development such as the Territorial Agenda 2020.

This is the primary aim of this report to inform about the spatially unequal participation of European territories in the global economy - in their form and intensity - as well as the uneven abilities of European territories to resist global competitive pressure or to grasp opportunities of external and emerging markets. The diagnosis resulting from these analyses should inform policy makers about the place of Europe and European territories in the global economy at three different levels of interrogation:

i. How should Europe position itself in the global economy?

In the Policy documents, it is stated that "The success of the EU 2020 strategy will depend not only on the integration between Europe's regions but also on their integration with neighbours, and even with worldwide relationships". In this context, the project will inform on the intensity and the nature of the relations between Europe and the rest of the world.

ii. Which territorial policies can help to improve the position of Europe in the world, while at the same time improving territorial cohesion?

By addressing the complex link between competitiveness and openness and connectivity of European territories at different scales, this report will discuss whether the accent put on Metropolitan areas because they "play an important role in sustaining the EU's global competitiveness" (EC, 2011b) can be reconciled with the objective of territorial cohesion and "contribute to reducing the strong territorial polarisation of economic performance, avoiding large regional disparities in the European territory by addressing bottlenecks to growth in line with Europe 2020 Strategy" (EC, 2011b).

iii. How can European territories improve their performance in the global economy? By informing about the unequal ability of European territories in the global economy, we go a step further to reflect regional policies at local/regional level that takes into account the position of territories in the global economy.

The report is structured the following way: the first chapter describes the key drivers of globalization and particularly highlights the territorial impacts of globalization; the second chapter addresses the position of Europe, European regions and cities in the global economy at different scales by taking into account global flows of very different nature (human, economic, transport etc.); the third chapter informs about the main policy questions mentioned above.

## Въведение

В стратегическите документи на ЕС глобализацията е определена като едно от четирите основни предизвикателства, пред които ще бъдат изправени европейските региони в бъдеще. Като цяло глобализацията се разглежда като много положително явление за Европа: „Европа ще продължи да се възползва от факта, че е една от най-отворените икономики в света, но конкуренцията от страна на развитите и нововъзникващите икономики се засилва“. (ЕК, 2010a). Начинът, по който Европа ще се възползва от глобализацията, е ясно свързан с нейната отвореност: „Глобалният растеж ще отвори нови възможности за европейските износители и конкурентен достъп до жизненоважни вносни стоки. Необходимо е да се използват всички инструменти на външната икономическа политика, за да се насърчи европейският растеж чрез нашето участие в отворени и справедливи пазари по целия свят... Част от растежа, който Европа трябва да

генерира през следващото десетилетие, ще трябва да дойде от нововъзникващите икономики, тъй като техните средни класи се развиват и внасят стоки и услуги, в които Европейският съюз има сравнително предимство. Като най-голям търговски блок в света, ЕС просперира, като е отворен към света и обръща специално внимание на това, което правят другите развити или нововъзникващи икономики, за да предвидят или да се адаптират към бъдещите тенденции.“ (ЕК, 2010а). Въпреки че в стратегията „Европа 2020“ се признава, че глобализацията „оказва натиск върху някои сектори на нашата икономика да останат конкурентоспособни“, потенциалното въздействие върху социалното и териториалното сближаване не се споменава изрично нито в стратегията „Европа 2020“, нито в политическите документи, насочени към териториалното развитие, като Териториалната програма 2020.

Това е основната цел на настоящия доклад – да информира за пространственото неравенство в участието на европейските територии в световната икономика – по форма и интензивност – както и за неравномерните способности на европейските територии да устоят на глобалния конкурентен натиск или да се възползват от възможностите на външните и нововъзникващите пазари. Диагнозата, поставена в резултат на тези анализи, следва да информира политиките за мястото на Европа и европейските територии в световната икономика на три различни нива на разглеждане:

i. Как трябва да се позиционира Европа в световната икономика?

В политическите документи се посочва, че „успехът на стратегията „Европа 2020“ ще зависи не само от интеграцията между регионите на Европа, но и от тяхната интеграция със съседите им, а дори и от отношенията им с останалия свят“. В този контекст проектът ще предостави информация за интензивността и характера на отношенията между Европа и останалия свят.

ii. Кои териториални политики могат да спомогнат за подобряване на позицията на Европа в света, като същевременно подобряват териториалното сближаване?

Като разглежда сложната връзка между конкурентоспособността и отвореността и свързаността на европейските територии на различни равнища, настоящият доклад ще обсъди дали акцентът, поставен върху метрополните райони, защото те „играят важна роля за поддържането на глобалната конкурентоспособност на ЕС“ (ЕК, 2011б) може да бъде съгласуван с целта за териториално сближаване и „да допринесе за намаляване на силната териториална поляризация на икономическите резултати, като се избегнат големи регионални различия на европейска територия чрез преодоляване на пречките пред растежа в съответствие със стратегията „Европа 2020“ (ЕК, 2011б).

iii. Как европейските територии могат да подобрят своите резултати в глобалната икономика? Като информираме за неравностойните възможности на европейските територии в глобалната икономика, ние правим още една стъпка напред към отразяване на регионалните политики на местно/регионално равнище, които отчитат позицията на териториите в глобалната икономика. Докладът е структуриран по следния начин: първата глава описва основните движещи сили на глобализацията и по-специално подчертава териториалното въздействие на глобализацията; втората глава разглежда положението на Европа, европейските региони и градове в световната икономика на различни равнища, като се отчитат глобалните потоци от много различен характер (човешки, икономически, транспортни и др.); третата глава предоставя информация за основните политически въпроси, споменати по-горе.

### **Г-8-3**

Динков Д, Вацева Р, Пашова Л, Върбанов М, Анева И, Янков П. Академия „Моят зелен град“. Проф. Марин Дринов - София, 2020, ISBN:978-619-245-086-1, 184 Реномирано международно издателство

The monograph summarizes the main results of the implementation of the scientific-educational project "Academy "My Green City" of the National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography at the Bulgarian Academy of Sciences, funded by the program "Education with Science" of the Ministry of Education and Science. The purpose of the book is to support the educational process in science classes of secondary schools in the country, as well as to acquaint readers with scientific methods and approaches to work with data and information about the environment. The main emphasis is placed on the methods for research and visualization of elements of the urban environment through a geographic information system (GIS). Basic theoretical and practical instructions for working with QGIS - open source GIS are systematized. The focus is on three components of the urban environment - air, waters and urban green areas, which occupy an essential place in the study of the environment and its protection. Scientific methods for research of basic parameters of the quality of the atmospheric air, waters and green areas on the example of the city of Sofia are presented in a common language. There is also a place for sites of the capital cultural and historical heritage in connection with the development of educational routes. The main results are demonstrated with the preparation of thematic maps for the territory of Sofia. The monograph is intended for science professionals, teachers, students and anyone interested in modern geographic information technology and lifelong learning.

## Резюме

В монографията се обобщават основните резултати от изпълнението на научно-образователния проект „Академия „Моят зелен град“ на Националния институт по геофизика, геодезия и география при Българска академия на науките, финансиран по програма „Образование с наука“ на Министерство на образованието и науката. Целта на книгата е да подпомогне образователния процес в часовете по природни науки на сродните училища в страната, както и да запознае читателите с научни методи и подходи за работа с данни и информация за околната среда. Основен акцент е поставен на методите за изследване и визуализация на елементи от градската среда чрез географска информационна система (ГИС). Систематизирани са базови теоретични и практически указания за работа с QGIS - ГИС с отворен код. Фокусът е върху три компонента на градската среда - въздух, води и градски зелени площи, които заемат важно място в изучаването на околната среда и нейното опазване. Представени са на общодостъпен език научни методи за изследване на основни параметри на качеството на атмосферния въздух, водите и зелените площи на примера на гр. София. Отделено е място и на обекти на културно-историческото наследство на столицата във връзка с разработването на образователни маршрути. Основните резултати са демонстрирани с изготвянето на тематични карти за територията на гр. София. Монографията е предназначена за специалисти в областта на природните науки, учители, ученици и всички, които проявяват интерес към съвременните геоинформационни технологии и учене през целия живот.

## Г-8-4

Мариан Върбанов, Николай Стоянов, Диана Рабаджиева, Апостолос Апостолу, Таня Василева, Зорница Чолакова. НАЦИОНАЛНА НАУЧНА ПРОГРАМА „ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА И НАМАЛЯВАНЕ НА РИСКА ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНИ ЯВЛЕНИЯ И ПРИРОДНИ БЕДСТВИЯ“ - РЕЗУЛТАТИ И ПОСТИЖЕНИЯ. Национално издателство за наука и образование „Аз-буки“ Министерство на образованието и науката, 2024, ISBN:978-619-7667-71-4, 41, 87-128

## Introduction

The National Scientific Program "Environmental Protection and Reduction of the Risk of Adverse Phenomena and Natural Disasters" was initiated by Council of Ministers Decree No. 577/17.08.2018.

The title of the Program contains two key phrases, namely "environment" and "adverse phenomena and natural disasters." In the context of the Program, these phrases mean the following:

Environment: atmosphere, hydrosphere, lithosphere, cryosphere, biosphere, technosphere and sociosphere (also considered in the context of expected climate change).

Adverse phenomena and natural disasters:

- droughts, storms, hailstorms, floods, fires, sea disturbances, soil erosion, pests;
- earthquakes, movements along active fault lines, landslides, rockfalls, mudslides, man-made pollution from industrial, transport, domestic, drilling, and mining activities;
- significant deterioration in the quality of the climate, air, water, soil, and their impact on the quality of life, public health, and the state of ecosystems and ecosystem services.

This is a large-scale six-year program with a budget of BGN 6,000,000, which brings together the research efforts of scientists from the following organizations:

- Bulgarian Academy of Sciences, including the National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography; the Forest Research Institute; the Academician Emil Dzhekov Institute of Electronics; the St. Dimitrov Geological Institute; the Prof. Fritjof Nansen Institute of Oceanology; the Institute of Biodiversity and Ecosystem Research; the Institute of Mechanics; the Institute of Information and Communication Technologies; Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy; Institute of Plant Physiology; Institute for Climate, Atmosphere and Water Research; Institute of General and Inorganic Chemistry, Center for National Security and Defense Studies.
- Sofia University "St. Kliment Ohridski"
- Agricultural Academy
- Mining and Geology University "St. Ivan Rilski"
- University of Chemical Technology and Metallurgy
- Forestry University – Sofia
- University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy.

The main objective of the Program is to conduct fundamental and applied scientific research aimed at ensuring a sustainable, favorable, and safer living environment for the population of the Republic of Bulgaria.

To achieve the main objective, the following specific objectives have been set:

1. Conducting targeted fundamental research: developing or adopting methodologies and conducting reliable, comprehensive, and detailed research on:

- the spatial and temporal diversity of parameters and characteristics of the surface atmosphere and their impact on quality of life, health risks, and the state of ecosystems;
- water quality (including groundwater and marine water) and its impact on quality of life, health risks, and the state of ecosystems;
- urban environment quality (buildings, transport and technical infrastructure, green areas, public open spaces, and population) and its impact on quality of life, health risks, and the state of ecosystems;
- recurrence over time and geospatial distribution of extreme, adverse and catastrophic natural phenomena and their link to large-scale atmospheric processes and climate change; assessment of the risks they pose and the possibilities for forecasting, early warning and possible prevention;
- geological environment and geological risks (movements along active faults, landslides, rockfalls, mudslides, man-made pollution from drilling and mining activities) – recurrence

and spatial distribution; assessment of the possibilities for forecasting, early warning and prevention;

- risks to biodiversity and ecosystem functioning as a component of a sustainable and favorable living environment;

- Response and adaptation of ecosystems to extreme, adverse and catastrophic natural phenomena in the geological past (global warming and cooling, collisions with space objects, global anoxic events, etc.) – key to understanding current and reliably predicting future changes.

2. Conducting applied research: based on the knowledge generated by targeted fundamental research, where possible, the following will be developed:

- systems for forecasting adverse and catastrophic natural phenomena;

- early warning systems for disasters;

- systems to support actions in the event of catastrophic phenomena and disasters;

- long-term strategies and a set of measures to prevent and overcome adverse and catastrophic phenomena;

- filling gaps in knowledge about the mechanisms of biodiversity loss and ecosystem functions in Bulgaria and the Black Sea in the context of climate change and extreme natural phenomena and their interactions with local human activities; possible ways to mitigate negative impacts and adapt to them.

3. Improving the qualifications of scientists, especially young scientists and researchers, and providing modern research infrastructure.

4. Disseminating the results of scientific research.

5. Transferring knowledge to the relevant management bodies (developing scientifically sound strategies, programs, policies, and measures for sustainable management) and to the education sector—higher and secondary education.

6. Stimulating multidisciplinary and international partnerships between research teams with different scientific orientations.

The main activities carried out to achieve the objectives of the Program were as follows.

- Building, organizing, and maintaining databases.

- Selection of models, tools, and metrics for studying regional phenomena and processes in the lithosphere, atmosphere, hydrosphere, biosphere, and quality of life. Verification and adjustment of the selected models and tools.

- Field and laboratory research

- Computer simulations.

- Analysis and summarization of data from computer simulations, field and laboratory studies.

The program is nearing completion and it can already be reported that the research objectives have been achieved. In addition, the program has played a significant role in improving the qualifications of young scientists and researchers and providing modern research infrastructure; disseminating the results of research activities; transferring knowledge to the relevant management bodies and stimulating multidisciplinary and international contacts and partnerships.

## Увод

Националната научна програма „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“ беше инициирана с Постановление на МС No 577/17.08.2018.

В заглавието на Програмата има две ключови словосъчетания, а именно „околна среда“ и „неблагоприятни явления и природни бедствия“. В контекста на Програмата тези словосъчетания означават следното:

Околната среда: атмосфера, хидросфера, литосфера, криосфера, биосфера, техно- и социосфера (разгледана и в контекста на очакваните климатични промени).

Неблагоприятни явления и природни бедствия:

- засушавания, бури, градушки, наводнения, пожари, морски вълнения, ерозия на почвите, вредители;
- земетресения, движения по активни разломи, свлачища, срутища, кално-каменни порои, техногенни замърсявания от производствени, транспортни, битови, сондажни и минни дейности;
- съществено влошаване на качеството на климата, въздуха, водите, почвите и тяхното влияние върху качеството на живот, общественото здраве и състоянието на екосистемите и екосистемните услуги.

Това е мащабна 6-годишна програма с бюджет от 6 000 000 лв., която обединява изследователските усилия на учени от следните организации:

- Българска академия на науките, включително Националния институт по геофизика, геодезия и география; Института за гората; Института по електроника „Академик Емил Джаков“; Геологическия институт „Ст. Димитров“; Института по океанология „Проф. Фритьоф Нансен“; Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания; Института по механика; Института по информационни и комуникационни технологии; Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика; Института по физиология на растенията; Института за изследване на климата, атмосферата и водите; Института по обща и неорганична химия, Центъра за изследване на националната сигурност и отбрана.
- Софийски университет „Св. Климент Охридски“
- Селскостопанска академия
- Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“
- Химикотехнологичен и металургичен университет
- Лесотехнически университет – София
- Университет по архитектура, строителство и геодезия.

Основната цел на Програмата е провеждане на фундаментални и приложни научните изследвания, насочени към осигуряване на устойчива, благоприятна и по-безопасна среда на живот за населението на Република България.

За постигане на основната цел са поставени следните конкретни (специфични) цели:

1. Провеждане на насочени фундаментални изследвания: разработване или усвояване на методики и провеждане на надеждни, изчерпателни и детайлни изследвания на:

- пространствено-времето многообразие на параметрите и характеристиките на приземната атмосфера и влиянието им върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите;
- качество на водите (включително подземни и морски) и влиянието им върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите;
- качество на градската среда (сгради, транспортна и техническа инфраструктура, зелени площи, обществени открити пространства и население) и нейното влияние върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите;
- повтаряемост във времето и геопропространствено разпределение на екстремни, неблагоприятни и катастрофални природни явления и връзката им с крупномащабните атмосферни процеси и климатични промени; оценка на риска от тях и на възможностите за прогнозиране, ранно предупреждение и евентуална превенция;
- геоложка среда и геоложки рискове (движения по активни разломи, свлачища, срутища, кално-каменни порои, техногенни замърсявания от сондажни и минни дейности) – повтаряемост и пространствено разпределение; оценка на възможностите за прогнозиране, ранно предупреждение и превенция;

– рискове за биоразнообразието и функционирането на екосистемите като компонент на устойчива и благоприятна жизнена среда;

– реакция и адаптиране на екосистемите към екстремни, неблагоприятни и катастрофални природни явления в геоложкото минало (глобални затопляния и застудявания, сблъсък с космически тела, глобални аноксични събития и др.) – ключ към разбиране на настоящите и надеждно прогнозиране на бъдещи промени.

2. Провеждане на приложни изследвания: на основата на знанията, генерирани от насочените фундаментални изследвания, там където е възможно, ще бъдат разработени:

– системи за прогнозиране на неблагоприятни и катастрофални природни явления;

– системи за ранно предупреждение при бедствия;

– системи за подпомагане на действията при катастрофални явления и бедствия;

– дългосрочни стратегии и набор от мерки за превенция и преодоляване на неблагоприятни и катастрофални явления;

– запълване на пропуски в познанията за механизмите на загуба на биоразнообразие и екосистемни функции в България и в Черно море в условията на климатични промени и екстремални природни явления и техните взаимодействия с локалните човешки дейности; възможните пътища за смекчаване на негативните въздействия и адаптиране към тях.

3. Повишаване квалификацията на учени, особено на млади учени и изследователи, и обезпечаване на съвременна научноизследователска инфраструктура.

4. Разпространение на резултатите от научноизследователската дейност.

5. Трансфер на знания към съответните управленски органи (разработване на научно обосновани стратегии, програми, политики и мерки за устойчиво управление), както и към образователната сфера – висше и средно образование.

6. Стимулиране на мултидисциплинарни и международни партньорства между изследователски екипи с различна научна насоченост.

Основните дейности, извършвани в изпълнение целите на Програмата, бяха следните.

– Изграждане, организиране и поддръжка на бази данни.

– Избор на модели, инструменти и метрики за изучаване на регионалните явления и процеси в литосферата, атмосферата, хидросферата, биосферата и качеството на живот. Проверка и настройване на избраните модели и инструменти.

– Полеви и лабораторни изследвания

– Компютърни симулации.

– Анализ и обобщение на данните от компютърните симулации, полевите и лабораторните изследвания.

Програмата е пред завършване и вече може да се отчете, че поставените изследователски цели са постигнати. Наред с това Програмата изигра съществена роля за повишаване квалификацията на младите учени и изследователи и обезпечаване на съвременна научноизследователска инфраструктура; за разпространение на резултатите от научноизследователската дейност; за трансфер на знания към съответните управленски органи и стимулиране на мултидисциплинарни и международни контакти и партньорства.