

ГИС проект за изследване на карста в Р. България

Георги Желев¹, Диляна Стефанова², Петър Стефанов²,
Димитър Бонев³, Александра Стоянова³, Дема Чолакова³

¹Институт за космически изследвания и технологии –
Българска академия на науките, ул. „Акад. Георги Бончев“,
бл. 1, 1113 София, България

²Национален институт по геофизика, геодезия и география –
Българска академия на науките, ул. „Акад. Георги Бончев“,
бл. 3, 1113 София, България

³Нов български университет, Департамент „Природни науки“,
бул. „Монтевидео“ № 21, 1618 София, България
g_jelev@abv.bg

GIS research project on karst in Bulgaria

Georgi Jeleв¹, Dilyana Stefanova², Petar Stefanov², Dimitar Bonev³,
Alexandra Stoyanova³, Dema Cholakova³

¹Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences,
Acad. Georgy Bonchev St., bl. 1, 1113 Sofia, Bulgaria

²National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography –
Bulgarian Academy of Sciences, Acad. Georgy Bonchev St.,
bl. 3, 1113 Sofia, Bulgaria

³New Bulgarian University, Department of Natural Sciences,
21 Montevideo St., 1618 Sofia, Bulgaria
g_jelev@abv.bg

Резюме: Настоящото изследване е свързано с разработването на географска информационна система (ГИС) за изследване на антропогенното натоварване на карстовите системи в България чрез анализиране на характерни моделни райони. Избрани са пет моделни района, характеризиращи различните видове карстови системи в контекста на политическите, социално-икономическите и глобални промени. Изследването е част от работата по проект „Съвременни въздействия на глобалните промени върху еволюцията на карста (на базата на интегрирания мониторинг в моделни карстови геосистеми в България)“ към Фонд „Научни изследвания“.

Ключови думи: ГИС, карстови системи, земното покритие, дистанционни изследвания

Abstract: This paper is focusing on the development of geographic information system (GIS) which aim is to facilitate the study of anthropogenic influence on karst systems in Bulgaria by analysing characteristic model

areas. Five model areas are selected representing different types of karst systems in the context of the political, socio-economic, and global changes. This study is part of the project „Current impacts of global changes on evolution of karst (based on the integrated monitoring of model karst geosystems in Bulgaria)”, Science Research Fund.

Keywords: GIS, karst systems, land cover, remote sensing

Въведение

ГИС технологиите намират все повече приложения в съвременното общество. Необходимостта от по-ефективно електронно управление и обработка на огромния обем от данни и информация, получавани за околната среда, налага внедряването и използването на Географски информационни системи като основен инструмент. Данните, с които борави ГИС, предоставят информация за пространственото положение; това от своя страна е предимство при научните изследвания на различни природни образувания. Управлението, съхраняването и поддържането на природните ресурси придобива все по-голямо значение в днешния свят на сериозни климатични и екологични проблеми. ГИС технологиите имат важна роля в този процес, подпомагайки както генерирането на данни, така и осигуряването на релевантна информация. Заедно с дистанционните изследвания, те дават една уникална възможност за анализ и изследване на околната среда.

Директивата на Европейския съюз INSPIRE за създаване на инфраструктура за пространствена информация в Европейската общност [оф. вестн. на ЕС] задължава всички страни членки да изградят геопортал с определен набор от задължителни геопропространствени данни.

Карстовите територии са интересни както от научна гледна точка, така те имат и широк обществен интерес със своето екологично, туристическо и образователно значение, но поради своя характер, са силно уязвими от човешкото въздействие както пряко, така и косвено [Костова Б. и др., 2013; Костова Б., Р. Берберова, 2016; Костова Б., Р. Берберова, 2017; Костова Б. и др., 2018]. Това определя необходимостта те да бъдат определени като защитени територии, а това от своя страна налага тяхното пространствено изучаване [Попов В., 1976; Попов В., 1970; Angelova D., 2003; Андрейчук В., П. Стефанов, 2006; Димитров, В. и др. 2019].

1. Обект на изследване – карстовите геосистеми в България и тяхното изследване чрез използване на географски информационни системи и данни от дистанционни изследвания.

2. Данни и методи¹

Използвани са данни от следните онлайн геопропространствени информационни системи със свободен достъп:

¹ Достъпът до геобазите данни е даден в литературата – *Интернет източници*.

- ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM) – глобален дигитален модел на релефа с пространствена разделителна способност 30 m, генериран от радиометъра ASTER на спътника Terra;

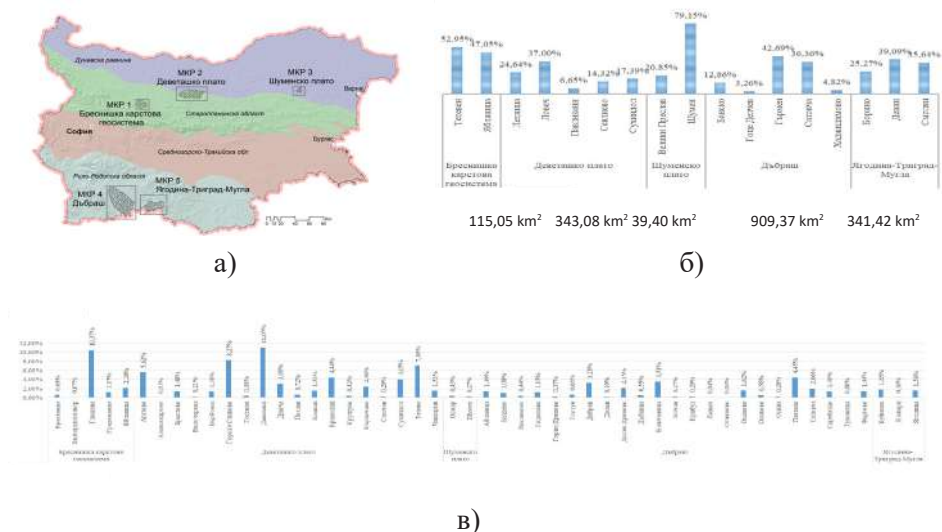
- CORINE Land Cover (CLC) по програмата Copernicus – набор от данни за земното покритие за 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 г. и неговото изменение (Corine Land Cover Change, LCC) за периодите: 1990 – 2000, 2000 – 2006, 2006 – 2012, 2012 – 2018, генерирани са от редица спътници Landsat-5 MSS / TM, Landsat-7 ETM, Landsat-8, SPOT-4/5, IRS P6 LISS III, RapidEye и Sentinel-2;

- Натура 2000 – съдържаща данни за защитени територии по директивата за птиците и по директивата за местообитанията.

Използвани са ГИС базирани модели за обработка, пространствен анализ и статистика на данните за всеки от карстовите моделни райони (КМР) на ниво землища. Чрез пивот таблици (Pivot table), от големите масиви от данни са извлечени обобщени справки и на тази основа ще се направят анализи за пространствените взаимовръзки на типовете земно покритие/земеползване и тяхната промяна за периода 1990 – 2018 г. и карста.

3. Описание на ГИС базата данни

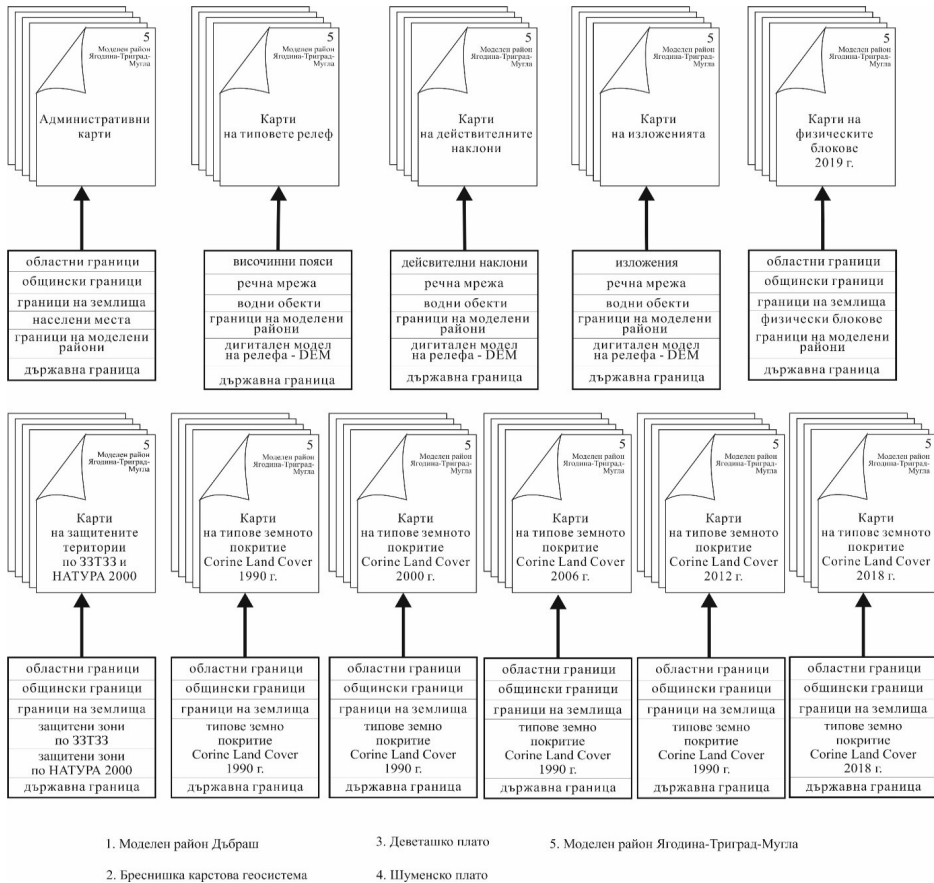
Изборът на моделните райони е свързан с различния характер на карстовите геостеми, административното и геопространственото разположение и антропогенния натиск [В. Андрейчук, П. Стефанов, 2006].



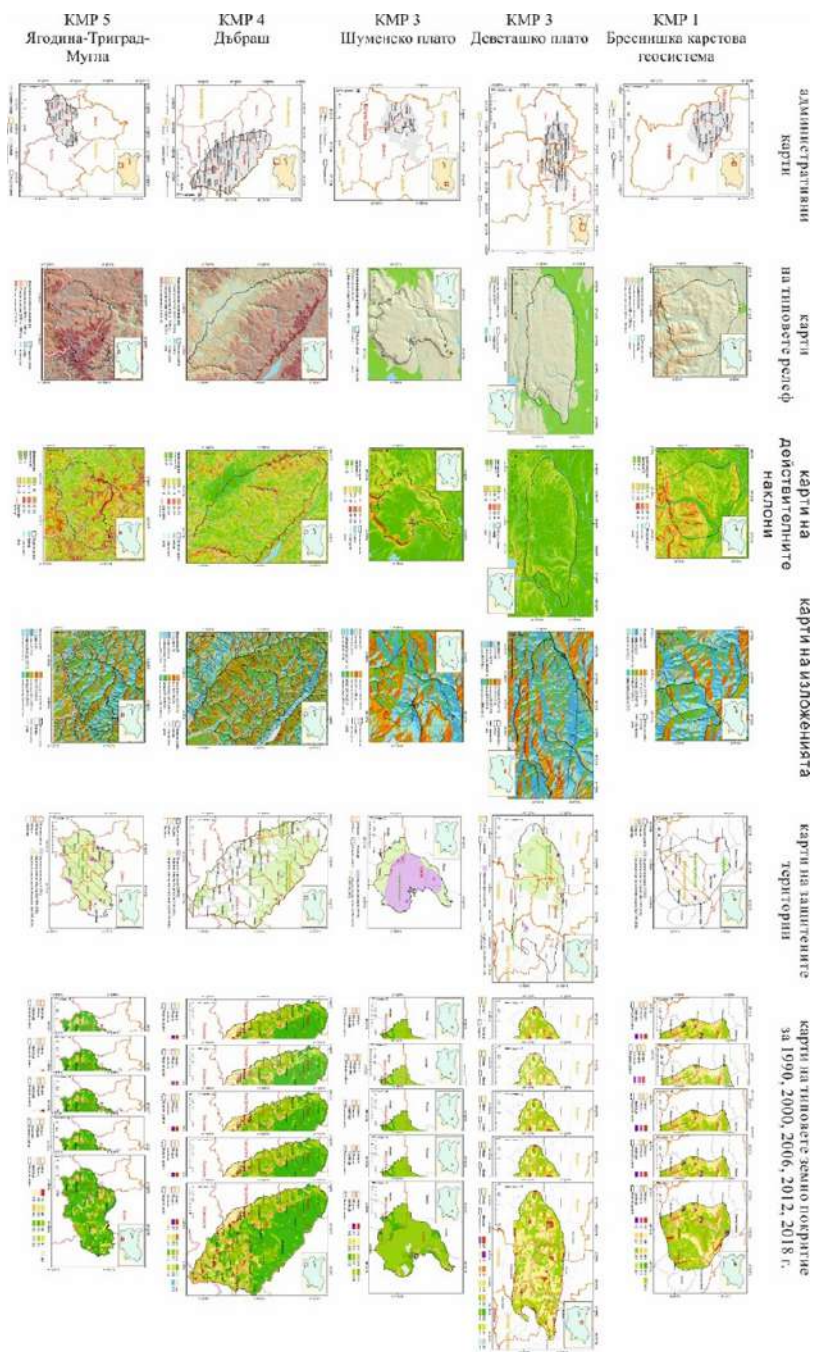
Фиг. 1. а) Местоположение и б) административно покритие и площ на избраните моделни карстови райони в България

МКР 1 попада в Старопланинската област, МКР2 и МКР3 – в Дунавската равнина, а МКР 4 и МКР 5 са представители на карста в Рило-Родопския масив (Фиг. 1а). Тяхната площ е различна и в границите им попадат различен брой общини (Фиг. 1б) и земища (Фиг. 1в), което поражда и различен антропогенен натиск.

При провеждане на настоящето изследване е създадена ГИС база данни – *KARST.gdb* с набор от референтни векторни и растрерни слоеве.



Фиг. 2. Структурна схема и описание на ГИС базата данни – *KARST.gdb*



Фиг. 3. Тематични карти по ГИС проект за изследване на карста в Р. България

Това са слоеве с: административни граници (на области, общини, земища, населени места и държавна граница), водни обекти (езера, язовири и речна мрежа), контур на моделните райони, защитени територии по Натура 2000 (по директивата за птиците, по директивата за местообитанията), векторни слоеве от КОРИНЕ земно покритие за 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 г. и изменението на земното покритие за периодите: 1990 – 2000, 2000 – 2006, 2006 – 2012, 2012 – 2018 г., дигитален модел на релефа (височинни пояси) с пространствена разделителна способност 30 m. Калкулирани са редица морфометрични характеристики на релефа – действителни наклони на склона, изложение на склона и типове релеф. Данни за физическите блокове. Данните са от онлайн геопространствени информационни системи със свободен достъп.

Заклучение

Добре организираната и пълна пространствена база данни е стабилна основа за по-нататъшни изследвания на развитието на карстовите системи, влиянието на човешката дейност и спецификата на климатичните фактори, формиращи карста. Характерът на релефа и неговите морфометрични характеристики, пространственото и административното разположение на карстовите райони се отразяват върху тяхното развитие и изменение във времето.

Благодарности

Това проучване е финансирано от изследователския проект „Съвременни въздействия на глобалните промени върху еволюцията на карста (на базата на интегрирания мониторинг в моделни карстови геосистеми в България)“ [Current impacts of global changes on evolution of karst (based on the integrated monitoring of model karst geosystems in Bulgaria)], Фонд за научни изследвания, № ДН14 /10/20.12.2017.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрейчук В., П. Стефанов. Карстовите геосистеми и принципите за опазване на карстови територии, „ГЕОГРАФИЯ <21“, изд. на Гл. Ред. на Педагог. Издания – МОН, кн. 1, 2006, 5-12
- Димитров В., Ю. Тепелиев, Р. Колева, Ю. Крумова, Н. Илиева, Т. Любенов, Б. Борисова. Мониторинг на земната повърхност по програмата „Коперник“ през 2017 – 2018 г. за България – основни резултати. Proceedings of Fifteenth International Scientific Conference SES 2019, 2019, pp 146-151, e-ISSN 2603–3321
- Костова Б., Р. Берберова, Р. Ергина, Р. Гюров. Родопи – научно-образователен маршрут за геоложки туризъм, Сборник с доклади Осми международен симпозиум „Екология – устойчиво развитие 2012“, СУ-Враца, 2013, 117-127

- Костова Б., Р. Берберова. Геоложки туризъм по Искърски пролом, България. Годишник на департамент „Природни науки“ 2015, НБУ, 2016, 63-70. ISSN 2367-6302 (online)
- Костова Б., Р. Берберова. Геоложки туризъм в района на Карлуково, България. Годишник на департамент „Природни науки“ 2016, НБУ, 2017, 61-69. ISSN 2367-6302 (online)
- Костова Б., Р. Берберова, Р. Гюров. Геоложки особености на Източните Родопи и влиянието им върху някои културни аспекти. Сборник с доклади Международна научна конференция „Екологизация 2012“, НБУ, 2018., i-xii. ISBN 978-619-233-048-4 (CD/DVD)
- Попов А. Географски информационни системи. Изд. Анубис, София, 2012, с. 471, ISBN 9789544269234
- Попов В. Разпространение на карста в България и някои негови особености. Изв. геогр. инст. БАН, Т. XIII (XXIII), София, 1970, 5-19.
- План за управление на Природна забележителност „Деветашка пещера“. 2015. Municipality Lovech „Екологичен център“ ЕООД СНЦ „Зелени Балкани – Стара Загора“, 226 стр. https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/file/Nature/Protected_areas/Planove_za_upravlenie/PU_procedura/TEXT_PU_DevetashkaPeshtera.pdf
- Официален вестник на Европейския съюз, 14 март 2007 година, Директива 2007/2/ЕО НА Европейския Парламент и на Съвета за създаване на инфраструктура за пространствена информация в Европейската общност (INSPIRE), <https://wabd.bg/docs/Zakoni/EUZakoni/Directive-2007-2.pdf>
- Angelova D. 2003. Karst Types in Bulgaria. *Acta Carsologica*, Vol 32, No 1, doi: 10.3986/ac.v32i1.360, pp 9-18, <https://ojs.zrc-sazu.si/carsologica/article/view/360>

Интернет източници

- <http://www.prokarstterra.bas.bg/> – ProKarstTerra Network
- <http://natura2000.moew.government.bg/Home/Natura2000ProtectedSites> – Информационна система за защитени зони от екологична мрежа Natura 2000
- <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> – CORINE Land Cover (CLC) for 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 and Land Cover Changes (LCC) 1990 – 2000, 2000 – 2006, 2006 – 2012, 2012 – 2018
- <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp> – ASTER Global Digital Elevation Map Announcement