ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА

PROBLEMS OF GEOGRAPHY

3-4 • 2016

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

Problems of Geography

Book 3–4 • Sofia • 2016

Редактор *Иванка Ботева* Коректор *Иванка Ботева*
Графичен дизайнер *Елисавета Илчева*

Формат 167 × 237 Печатни коли 10,38 + 0,50 цв. прил.

ISSN 0204-7209

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА

Книга 3–4 • София • 2016

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

СЪДЪРЖАНИЕ

CONTENTS

Congresses, Conferences, Symposia

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

ВРЕМЕВИ И ПРОСТРАНСТВЕНИ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ ПАРНИКОВИТЕ ГАЗОВЕ И АЕРОЗОЛИТЕ В АТМОСФЕРАТА НАД БЪЛГАРИЯ

Петър Ножаров[1]

В статията се разглеждат пространственото разпределение и времевите тенденции в някои парникови газове и аерозолите в атмосферата над България за периода 09.2002 – 12.2015 г. Изследваните парникови газове са водната пара (специфична влажност), въглеродният диоксид и метанът. Вътрешногодишният и междугодишният ход на специфичната влажност се определят от съответния ход на температурата на въздуха в права пропорция. Пространственото разпределение на количеството водна пара в атмосферата се определя от три фактора – атмосферната циркулация, релефа и наличието на големи водни тела. Вътрешногодишният ход, както и пространственото разпределение на CO_2 и CH_4, се обуславят основно от жизнения цикъл на растенията и светлинните и температурно-влажностни условия. Оптичната дебелина на аерозолите над България зависи от естествени (вертикални движения в атмосферата, наличието или липсата на снежна покривка) и от антропогенни (транспорт, селско стопанство) фактори.

Ключови думи: парникови газове, аерозоли, България, трендове, пространствено разпределение

TEMPORAL AND SPATIAL TRENDS IN GREENHOUSE GASES AND AEROSOLS IN THE ATMOSPHERE OVER BULGARIA

Peter Nojarov

Abstract: The article reveals temporal and spatial trends in greenhouse gases and aerosols in the atmosphere over Bulgaria. The period of study is from 09.2002 to 12.2015, and it is determined by the available database, which is based mainly on satellite measurements. Carbon dioxide and methane are measured by the instrument

[1] Департамент География в НИГГГ – БАН; pnojarov@abv.bg

AIRS (Atmospheric Infrared Sounder) on board of NASA's satellite Aqua. The total amount of aerosols over Bulgaria expressed by aerosol optical depth at a wavelength of 0.55 microns is measured by the instrument MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) on board of NASA's satellite Terra. Data for specific humidity at levels 1000 hPa and 700 hPa for the territory of Bulgaria are obtained from The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) ERA-Interim reanalysis. Statistical and cartographic methods were used in this research. Intra-annual and inter-annual course of specific humidity of the troposphere over Bulgaria are determined by the corresponding course of air temperature in direct proportion, and spatial distribution is determined mainly by three factors - atmospheric circulation, relief and the presence of large water bodies. Intra-annual course and spatial distribution of CO_2 in the troposphere are determined mainly by the life cycle of plants and their total amount in a particular territory or aquatory. Vegetation and, light and temperature-humidity conditions largely determine intra-annual course and spatial distribution of concentration of CH_4 in the atmosphere over Bulgaria. Aerosol optical depth depends on both natural and anthropogenic factors. Intra-annual course is determined mainly by natural factors, the most important being vertical motions in atmosphere and presence or absence of snow cover. Inter-annual tendencies in the amount of aerosols are determined by the above mentioned natural factors but also by anthropogenic factors. Spatial distribution of aerosol optical depth depends mainly on the anthropogenic factor in summer and on natural factors in winter. All three studied greenhouse gases have a statistically significant positive trend in the beginning of the 21st century, which means enhanced greenhouse effect and a corresponding increase in air temperature. Results of this study show that the increase in carbon dioxide and methane is an order of magnitude greater than that of water vapor, but on the other hand water vapor has a much stronger greenhouse effect. The decrease in aerosols, which is statistically significant, also leads to an increase in near surface air temperature, which increase is mainly driven by shortwave radiation fluxes, unlike greenhouse gases, which affect mainly longwave radiation fluxes. The trend in aerosols is comparable to that in the specific humidity. The main conclusion is that in the early 21st century the trends in all studied atmospheric constituents lead to an increase in air temperature of near surface layer.

Keywords: greenhouse gases, aerosols, Bulgaria, trends, spatial distribution

УВОД

Един от основните фактори, влияещи върху температурата на въздуха в приземния атмосферен слой, е газовият състав на атмосферата. По-точно, влияние върху температурата оказват определени газови съставляващи, които са в малко количество в атмосферата, но имат голяма изменчивост във времето и влияят пряко върху радиационните потоци. Тези газове осъществяват т.нар. парников ефект, поради което се наричат парникови газове. Газът в атмосферата, който има най-голям парников ефект, е водната пара. При нея обаче съществува проблемът, че нейното количество във въздуха зависи силно от неговата температура, като зависимостта е правопропорционална. Това води и до големи регионални различия в съдържанието на водна пара в атмосферата – тя може да съставлява от 0,1 % от обема на въздуха в полярните райони до около 5 % от обема на въздуха в екваториалните райони. Съответно парниковият ѝ ефект ще бъде много по-голям в района на екватора в сравнение с полярните райони. Другите газове, които оказват парников ефект, са въглеродният диоксид (CO_2), метанът (CH_4), диазотният оксид (N_2O), хидрофлуоровъглеродите, перфлуоровъглеродите и серният хексафлуорид. От тези газове най-голяма е концентрацията в атмосферата на CO_2 (около 400 ppm), на второ място се нарежда CH_4 (около 1800 ppb) и на трето място е N_2O (около 325 ppb). Останалите парникови газове са в много малка концентрация и съответно техният парников ефект е много малък. И трите изброени по-горе парникови газове с относително по-голяма концентрация в атмосферата се влияят в голяма степен от антропогенния фактор, който води до непрекъснатото повишение на тяхното съдържание в атмосферата. Според IPCC AR5 (IPCC, 2013) темпът на ръст на CO_2 в глобален мащаб е 1,7 ppm/год. за периода 1980–2011 г., като той се увеличава до 2 ppm/год. за периода 2001–2011 г. Темпът на ръст на CH_4 е по-променлив във времето, тъй като източниците му (естествени и антропогенни) в атмосферата са по-разнообразни и повече като количество. В последните години (след 2007 г.) темпът на нарастване на CH_4 се движи между 5 и 10 ppb/год. Наличната база данни ще позволи изследването само на трите най-важни и имащи най-голям парников ефект газове – водната пара, въглеродния диоксид и метана.

Друг важен фактор, който определя приземната температура на въздуха е съдържанието на аерозоли в атмосферата, изразено чрез тяхната оптична дебелина. По-голямото количество аерозоли води до намаление на температурата и обратното. В IPCC AR5 (IPCC, 2013) се посочва, че определянето на дългосрочни трендове, които произлизат от естествени източници на аерозоли, е трудно. По-добре са изучени антропогенните източници на аерозоли. Тенденциите при съдържанието на аерозоли в атмосферата са силно регионално зависими от съответните източници, като е направен изводът, че прозрачността на атмосферата над Европа се увеличава от средата на 90-те години на XX в., без да се дава някаква конкретна стойност.

Както се вижда в международен мащаб, се обръща голямо внимание на парниковите газове и аерозолите в атмосферата. Измерванията на количествата на парниковия газ (CO_2), за който се смята, че има основно влияние върху наблюдаваните през последните години климатични промени, започват в края на 50-те години на XX в. (Keeling, 1976). Към края на XX в. са дефинирани основните газове, които оказват парников ефект, както и, че тяхното увеличение се дължи на антропогенния фактор. В резултат на това се приема протоколът от Киото (Protocol Kyoto, 1997), който определя цели по ограничаване на емисиите на парникови газове в атмосферата. През настоящия век мониторингът на парниковите газове се разширява както с наземни, така и със сателитни наблюдения. Обръща се специално внимание върху източниците и усвоителите на парникови газове, най-вече на CO_2 (Keeling et al., 2011; Ballantyne et al., 2012). Констатира се, че през последните десетилетия антропогенният фактор увеличава своята тежест при емисиите на парникови газове. Все още обаче липсват регионални изследвания за България, които да показват както времевите тенденции, така и пространственото разпределение на тези важни за климата фактори. Единствено в изследването на Топлийски (2006) се прави опит за връзка между температурите на въздуха в България и съдържанието на CO_2 в атмосферата, но използваните данни за въглеродния диоксид са от обсерваторията Мауна Лоа, Хаваи. Това се дължи на липсата на измервания и съответно на количествени данни за територията на страната. През последните години обаче сателитните наблюдения подават сравнително надеждна и пространствено непрекъсната информация за парниковите газове и аерозолите в атмосферата, което дава възможност за изучаването им. В този смисъл целта на изследването е да се разкрият времевите и пространствените тенденции в парниковите газове и аерозолите в атмосферата над България. За изпълнението на тази цел са решени няколко задачи. Първо, разкрит е вътрешногодишният ход на специфичната влажност на две изследвани нива, CO_2, CH_4 и оптичната дебелина на аерозолите. Второ, установено е наличието или липсата на статистически значими трендове за изследвания период. Трето, съставени са карти, за да се разкрие пространствената изменчивост на изследваните климатични фактори.

ДАННИ И МЕТОДИ

Данните за два от парниковите газове в атмосферата на Земята CO_2 (въглероден диоксид) и CH_4 (метан) са взети от нструмента AIRS (Atmospheric Infrared Sounder), качен на сателита на НАСА Aqua. Сателитът е изстрелян на 04.05.2002 г., като започва да предава данни от 09.2002 г., което определя и основния период на изследване 09.2002 – 12.2015 г. Орбитата му е близка до полярната, слънчевосинхронна с височина над земната повърхност 705 km и орбитален период от 98,8 минути, което прави около 14,5 орбити на денонощие. Преминаването на сателита се осъществява в 1,30 ч. местно време при низходяща орбита (спрямо екватора) и 13,30 ч. при възходяща орбита (спрямо екватора). По този начин се получават и нощни, и дневни измервания в рамките на едно денонощие. Инструментът AIRS е хиперспектрален и извършва измервания в 2378 инфрачервени канала и 4 видими, близки до инфрачервените, канала. Съдържанието на метан се измерва за целия атмосферен стълб от земната повърхност до горната граница на атмосферата. В изследването се използват месечни данни за метана, които са с пространствена резолюция от 1˚x1˚ (AIRS Science Team/J. Texeira, 2013). Използвани са само тези клетки, които покриват територията на България (43-44˚N и от 22 до 28˚E; 42-43˚N и от 22 до 28˚E; 41-42˚N и от 23 до 26˚E; общо 15 клетки). Изчистените от сезонния цикъл средномесечни стойности от тези клетки след това се осредняват, за да се получи средната стойност за България. Въглеродният диоксид се измерва само в свободната тропосфера. Данните за въглеродния диоксид са с различна от стандартната резолюция за този уред, като покриват 2,5˚ по географска дължина и 2˚ по географска ширина (AIRS Science Team/J. Texeira, 2008). По този начин територията на България се покрива от клетки 42-44˚N и от 22,5 до 30˚E; 40-42˚N и от 22,5 до 27,5˚E – общо 5. След това изчистените от сезонния цикъл средномесечни стойности се осредняват, за да се получи средна стойност за територията на България.

Общото количество на аерозолите над България се изразява чрез оптичната дебелина на аерозолите при дължина на вълната 0,55 микрона, като данните са взети от инструмента MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), разположен на спътника на НАСА Terra. Спътникът е изстрелян на 18.12.1999 г. и предава данни от 03.2000 г. Орбитата му е слънчевосинхронна, близка до полярната с височина над земната повърхност 705 km с орбитален период от 99 минути. Преминаването на сателита става в 10,30 ч. местно време при низходяща орбита спрямо екватора. Така този сателит има само дневни измервания над определен район. Инструментът MODIS прави измервания в 36 спектрални ивици, покриващи дължини на вълните от 0,4 до 14,4 μm. В изследването се използват средномесечни данни за оптичната дебелина на аерозолите над България с пространствена резолюция от 1˚x1˚ по географска ширина и дължина (Platnick et al., 2015). Данните са изчистени от сезонност и след това стойностите за 15-те клетки (вече бяха описани при данните за метана) се осредняват, за да се получи средната стойност за България. Позитивното при инструмента MODIS е, че има данни за аерозолите над сушата. Периодът на изследване и тук е съобразен с другите данни и е от 09.2002 г. до 12.2015 г.

Месечните данни за специфичната влажност на нива 1000 hPa и 700 hPa за територията на България са взети от The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) ERA-Interim reanalysis. Те покриват периода от 1979 до 2015 г., който включва и основния период на изследване от 09.2002 г. до 12.2015 г. Резолюцията на данните е 1˚x1˚ по географска ширина и дължина. Системата за асимилация на данни, използвана при ERA-Interim, се основава на версията от 2006 г. на Integrated Forecasting System‘s (IFS) cycle CY28R2. Системата включва четириизмерен вариационен анализ (4D-Var) с 12-часов период на анализ. Пространствената разделителна способност на данните е около 80 km на 60 вертикални нива от земната повърхност до ниво 0,1 hPa (Dee et al., 2011; Berrisford et al., 2011). Данните за специфичната влажност са изчистени от сезонност и след това е изчислена средната стойност от 15-те клетки, които покриват територията на България (както вече беше обяснено при данните за метана).

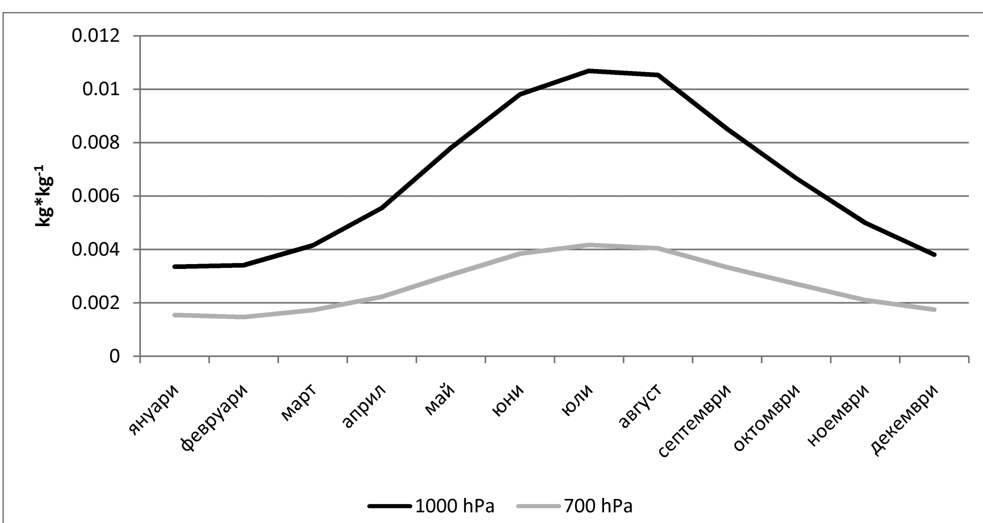
В статията се използват основно статистически методи на изследване (Wilks, 2006). Нивото на значимост навсякъде е $p = 0{,}05$. Изходните редове от данни са изчистени от сезонния цикъл чрез използване на модел със сумиране. Основната постановка при този модел е, че наблюдаваната времева серия от стойности е сума от три основни компонента – сезонен, тренд (тук се включва и цикличност, която е за период по-голям от година) и случаен. Съответно сезонно декомпозираната серия от данни се изчислява като разлика между измерените данни и сезонния компонент. Сезонният компонент е изчислен на базата на 12-месечен цикъл, използвайки метода на плъзгащите се средни. За всеки месец от редицата е изчислена разликата между измерената стойност и 12-месечната плъзгаща се средна стойност. След това тези разлики са осреднени за 12 месеца от годината, получавайки по този начин сезонния компонент. Използването на този метод дава възможност да бъде запазен трендът на сериите, което позволи след това да се направи тренд анализ за установяване на статистически значими тенденции в изследваните климатични елементи. Той се осъществява с помощта на линейна регресия. Линейната регресия моделира връзката между независимата променлива (време) и зависимата променлива (климатичен елемент като например съдържание на парникови газове, аерозоли и др.) чрез съставяне на линейно уравнение на базата на наличните данни. За да има сравнимост между изчислените трендове, изчистените от сезонност редици от данни са привеждани в безразмерни величини, като се използва следният метод. Изчислява се средната стойност за цялата редица от данни. След това се изчислява отклонението на всяка месечна стойност от тази средна стойност и след това това отклонение се разделя на стандартното отклонение за цялата редица от стойности. Пространствено представяне на резултатите е направено чрез използване на картографския метод, като основният начин за интерполация на данните е кригинг.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

В статията се разглеждат основните състави на атмосферата, които имат влияние върху радиационните потоци при земната повърхност (а оттам и върху температурата на въздуха), а именно – водна пара (H_2O), изразена чрез специфичната влажност на нива 1000 hPa (приземно ниво) и 700 hPa (ниво на приблизително 3 km в тропосферата и място на основното облакообразуване); въглероден диоксид (CO_2); метан (CH_4); аерозоли, изразени чрез оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата, което дава общото им съдържание.

ВОДНА ПАРА (СПЕЦИФИЧНА ВЛАЖНОСТ) В ТРОПОСФЕРАТА НАД БЪЛГАРИЯ

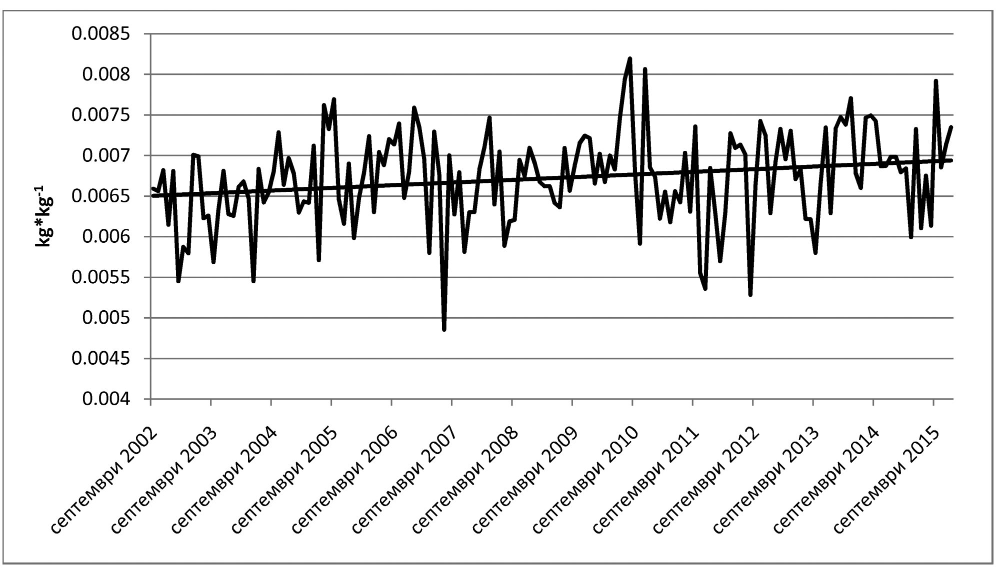
Вътрешногодишният ход на специфичната влажност над България на нива 1000 hPa и 700 hPa за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 1. Вижда се, че на ниво 1000 hPa максимумът в съдържанието на водна пара в



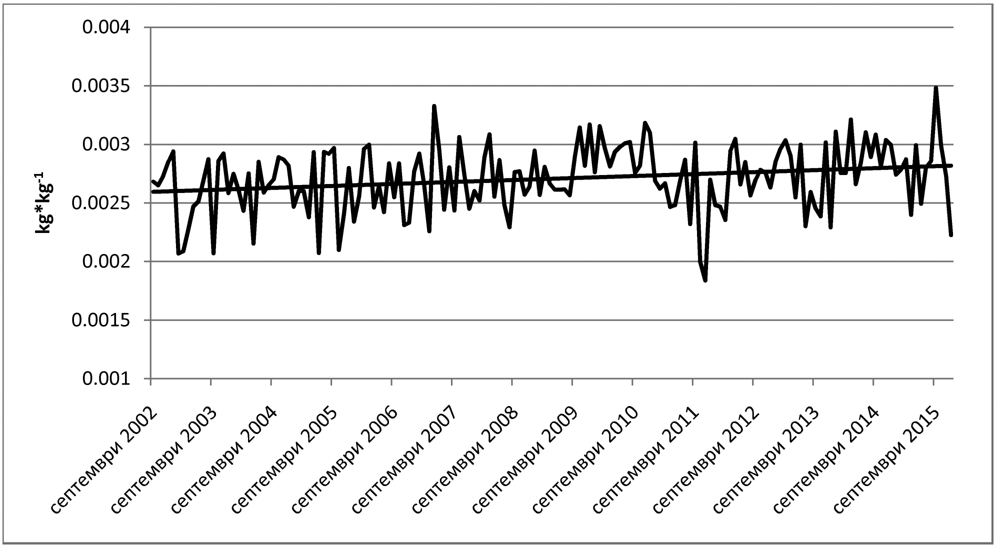
Фиг. 1. Вътрешногодишен ход на специфичната влажност над България на нива 1000 hPa и 700 hPa за периода 09.2002-12.2015 г.

атмосферата е през юли, а минимумът е през януари. Този ход е определен от хода на температурата на въздуха, тъй като е известно, че по-топлият въздух съдържа повече водна пара и обратното. На ниво 700 hPa отново максимумът е през юли, а минимумът се измества към февруари, което е свързано с факта, че през зимата възходящите движения в атмосферата са сравнително слаби и съответно минималното количество водна пара в приземния атмосферен слой през януари достига по-високите атмосферни слоеве с определено закъснение, което в случая е около един месец. Абсолютните стойности са по-ниски от тези на ниво 1000 hPa, което би следвало да се очаква, имайки предвид, че основният източник на водна пара е земната и водната повърхност чрез процеса на изпарение (Water Vapor in the Climate System 1995), и също така във височина температурата на въздуха спада, което обуславя по-малкия му капацитет за поемане на водна пара.

Трендът в специфичната влажност над България на ниво 1000 hPa за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 2. Вижда се, че съдържанието на водна пара във въздуха се покачва непрекъснато и устойчиво през този период. Трендът, изчислен на база безразмерните стойности, е +0,00477 на месец и е статистически значим. Трендът в специфичната влажност над България на ниво 700 hPa за изследвания период е показан на фиг. 3, на която се вижда устойчива тенденция на нарастване на съдържанието на водна пара във въздуха. Трендът, изчислен на база безразмерните стойности, е +0,00494 на месец и е статистически значим. Всичко това показва, че в долната тропосфера над територията на България в началото на XXI в. се наблюдава едно съществено увеличение на водната пара, което е сериозна предпоставка за увеличаване на парниковия ефект. Трябва отново обаче да се подчертае, че това увеличение се дължи на



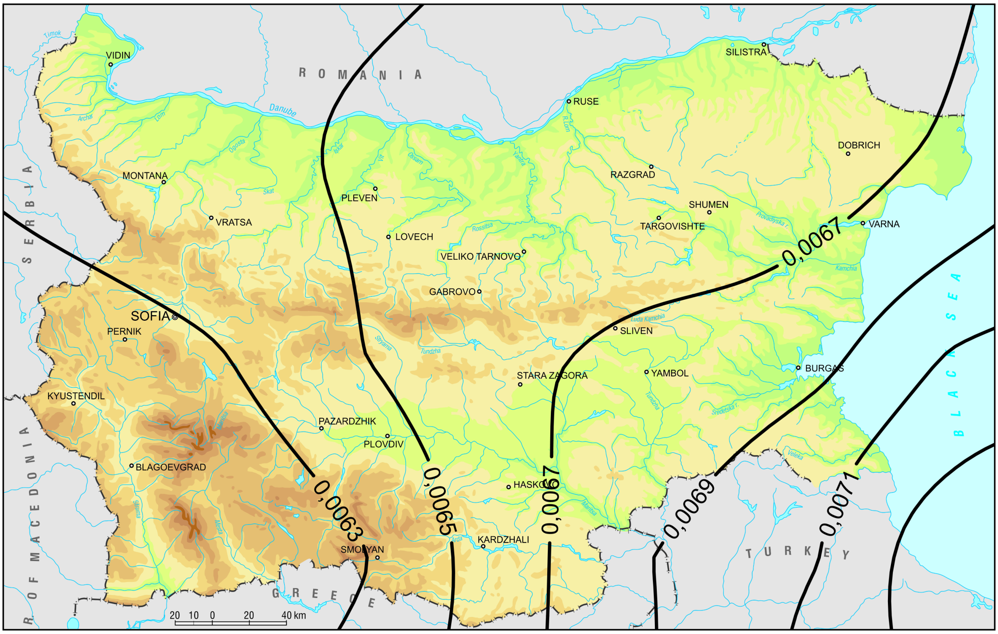
Фиг. 2. Ход и тренд на специфичната влажност над България на ниво 1000 hPa за периода 09.2002-12.2015 г.



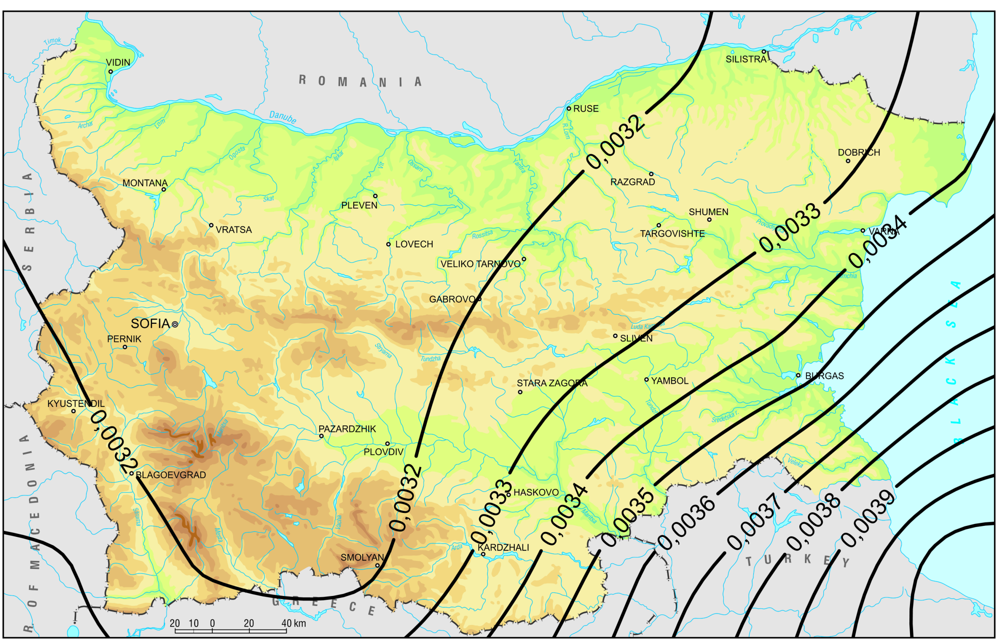
Фиг. 3. Ход и тренд на специфичната влажност над България на ниво 700 hPa за периода 09.2002-12.2015 г.

увеличението на приземната температура на въздуха, което е характерно за изследвания период.

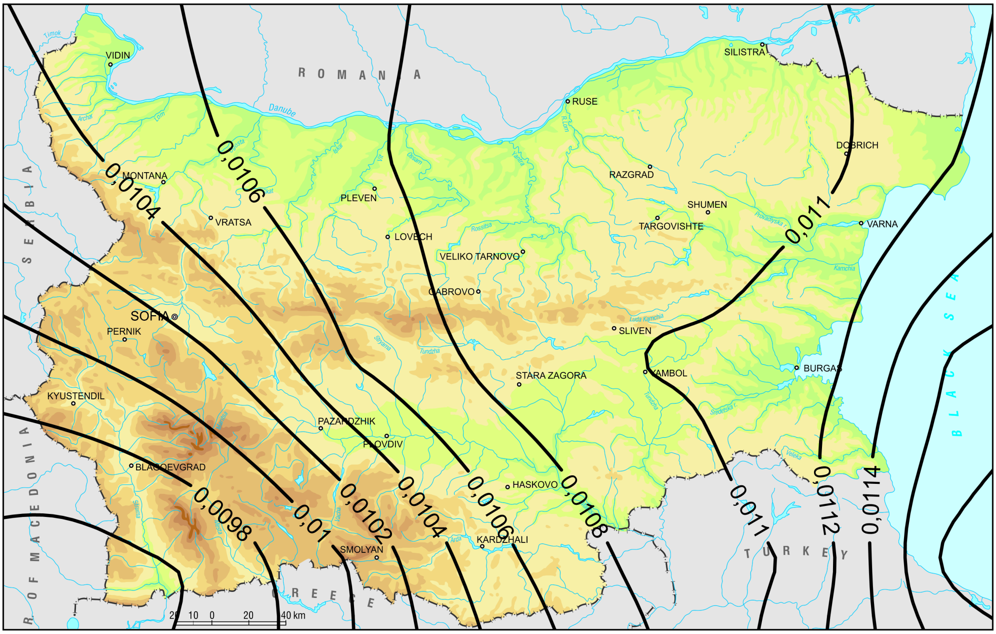
Пространственото разпределение на средногодишната специфична влажност на ниво 1000 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показано на фиг. 4. Вижда се, че стойностите се увеличават най-общо от запад на изток. Това е свързано с разпределението суша–вода и по-конкретно с наличието на Черно море на изток от България, което се явява и основният източник на водна пара в атмосферата в изследвания регион. Пространственото разпределение на специфичната влажност през м. януари на ниво 1000 hPa над България за изследвания период е показано на фиг. 5. На нея се вижда, че отново най-високите стойности са над Черно море и по-конкретно в неговата южна част, което е свързано с по-високите температури на водата там и съответно по-високите температури на въздуха и по-голямото изпарение. Ролята на циркулационния фактор също е важна, защото наблюдаваните малко по-високи стойности в крайната югозападна част на България са свързани с преобладаващия път на циклоните през този сезон, когато те много често преминават от запад на изток над южната част на Адриатическо море, северната част на Йонийско море и след това продължават през северната част на Егейско море, Мраморно море и достигат до Черно море. При този път югозападната част на страната получава обилни валежи, които впоследствие водят и до по-високи стойности на специфичната влажност. Също така и температурата на въздуха в този район е относително по-висока през зимата. Пространственото разпределение на специфичната влажност през м. юли на ниво 1000 hPa над България за изследвания период е показано на фиг. 6. И тук, както и при средногодишните стойности, специфичната влаж-



Фиг. 4. Пространствено разпределение на средногодишната специфична влажност ($kg*kg^{-1}$) на ниво 1000 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г.



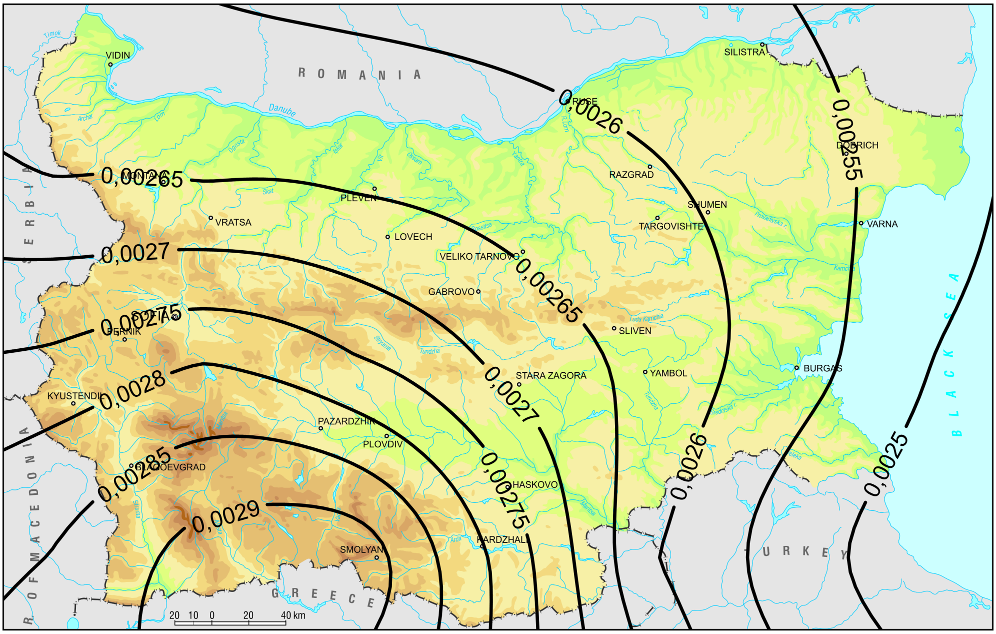
Фиг. 5. Пространствено разпределение на специфичната влажност ($kg*kg^{-1}$) през м. януари на ниво 1000 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г.



Фиг. 6. Пространствено разпределение на специфичната влажност (kg*kg^{-1}) през м. юли на ниво 1000 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г.

ност се увеличава най-общо в посока от запад на изток. Основният фактор за такова териториално разпределение е наличието на голям воден басейн на изток от страната, който през този сезон със съответните високи температури както на въздуха, така и на водата, се явява основен източник на водна пара за атмосферата.

Пространственото разпределение на средногодишните стойности на специфичната влажност на ниво 700 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показано на фиг. 7. На нея се вижда, че максималните стойности са в крайната югозападна част на България, а минималните са в източната част. Основно влияние върху така разкритото пространствено разпределение оказва релефът. По принцип основният източник на водна пара в атмосферата е земната повърхност. Югозападната част на България се отличава с по-висока средна надморска височина, което е причината и за по-високата специфична влажност на ниво 700 hPa. Източната част на страната е преобладаващо низинна и съответно източникът на водна пара се намира по-далече от ниво 700 hPa в атмосферата, което обуславя и по-ниските стойности на специфичната влажност в тази част на страната. Месеците с максимални (юли) и минимални (февруари) стойности на специфичната влажност имат същото пространствено разпределение като това, показано на фиг. 7. Това потвърждава, че в по-високите слоеве на атмосферата факторът релеф има водещо и основно значение през цялата година.

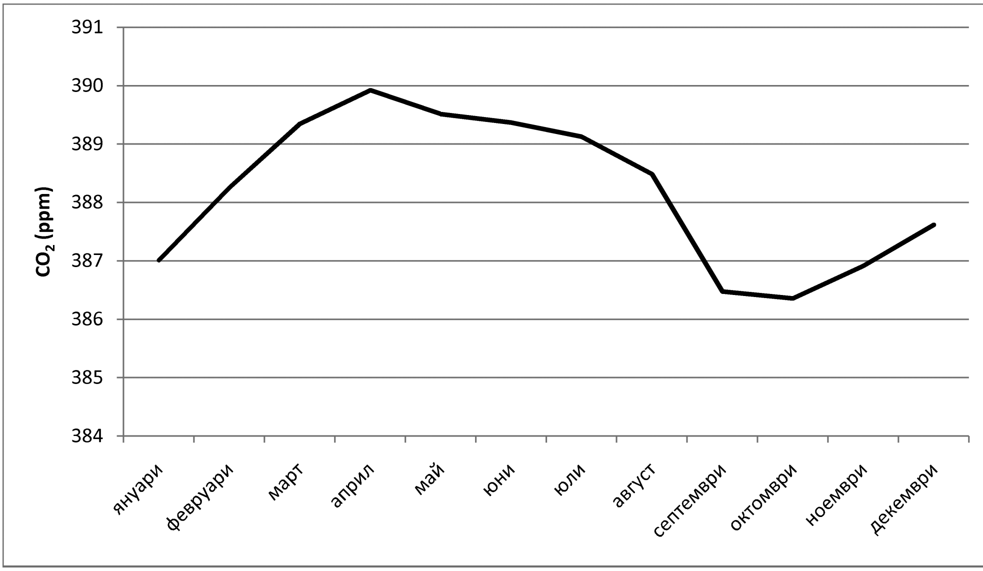


Фиг. 7. Пространствено разпределение на средногодишните стойности на специфичната влажност ($kg*kg^{-1}$) на ниво 700 hPa над България за периода 09.2002-12.2015 г.

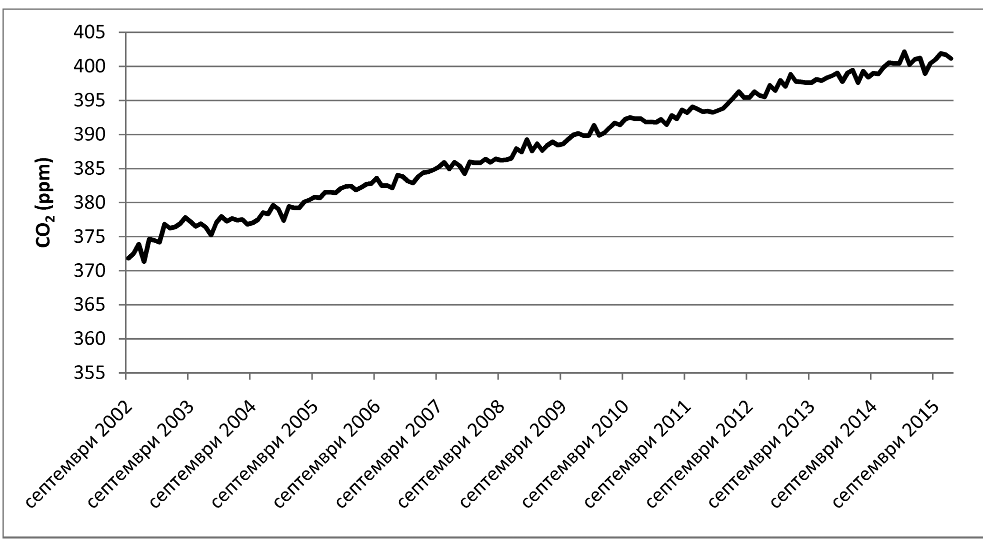
ВЪГЛЕРОДЕН ДИОКСИД (CO_2) В ТРОПОСФЕРАТА НАД БЪЛГАРИЯ

Вътрешногодишният ход на CO_2 в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 8. Максимумът се достига през месец април, а минимумът е през октомври. Този вътрешногодишен ход е свързан основно с дейността на растенията, които са основният поглъщател на въглероден диоксид (Keeling et al., 1996). В географските ширини, в които е разположена България, растенията се развиват и осъществяват основните си жизнени функции през пролетта, лятото и ранната есен, когато температурата на въздуха е достатъчно висока. През зимния период растенията не поглъщат CO_2, което води и до неговото постоянно нарастване до месец април. След това с активизирането на функциите на растенията се осъществява поглъщане на CO_2, което води и до намаляването на неговото количество до месец октомври. Въглеродният диоксид се нуждае от сравнително по-дълъг времеви период, за да се натрупа или съответно изтегли от атмосферата, което обяснява и закъснението във времето на неговите екстремуми.

Трендът в количеството на CO_2 в тропосферата над България за изследвания период е показан на фиг. 9. Вижда се постоянното му покачване, без наличие на периоди с относително по-ниски концентрации. Трендът, изчислен на база безразмерните стойности, възлиза на +0,02148 на месец и е статистически значим. Нарастването на CO_2 е толкова сериозно, че води до един парадокс, който може да се забележи на предишната фиг. 8. Месец декември има по-високи средни стойности в сравнение с месец януари, образувайки



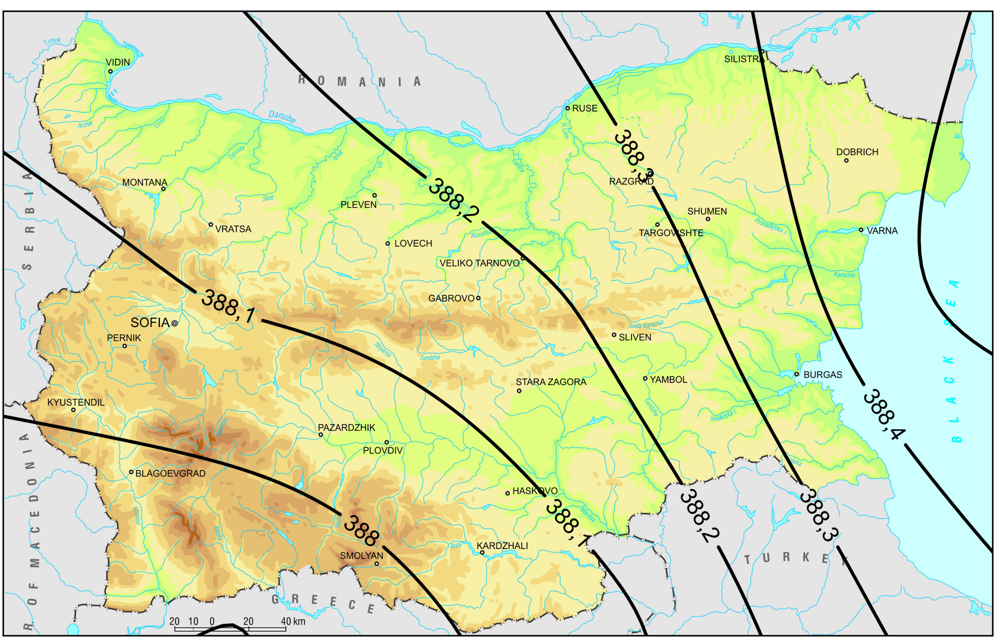
Фиг. 8. Вътрешногодишен ход на CO_2 в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.



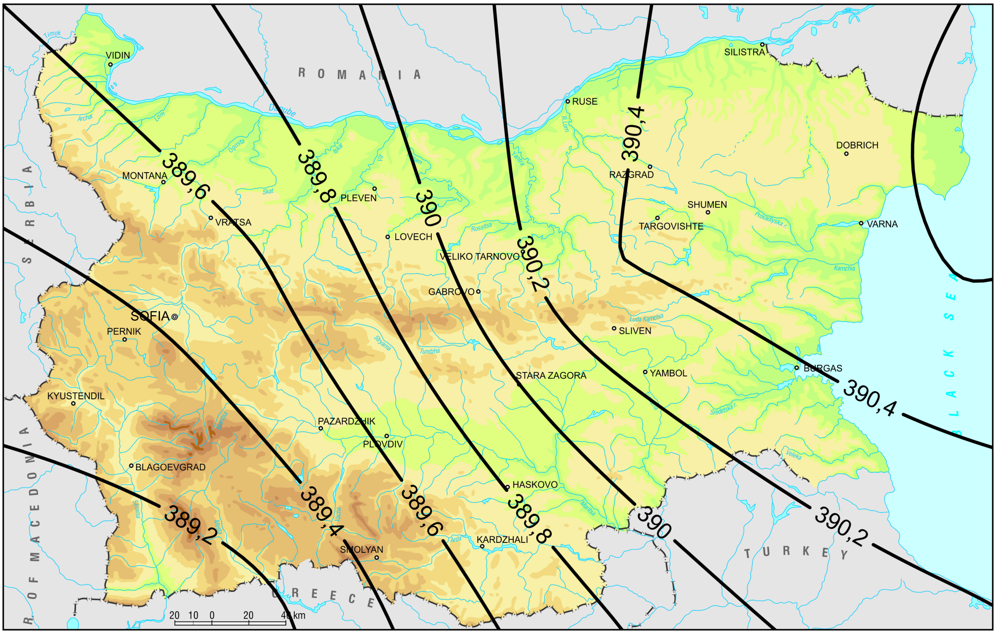
Фиг. 9. Ход и тренд в количеството CO_2 в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

локален максимум във вътрешногодишния ход на концентрацията на CO_2. Това се получава поради факта, че при изчисленията се използват месеците януари и декември от една и съща година. CO_2 обаче нараства постоянно през този единадесетмесечен период и стойностите през декември вече превишават тези от предшестващия януари, но не са по-високи от тези през следващия м. януари.

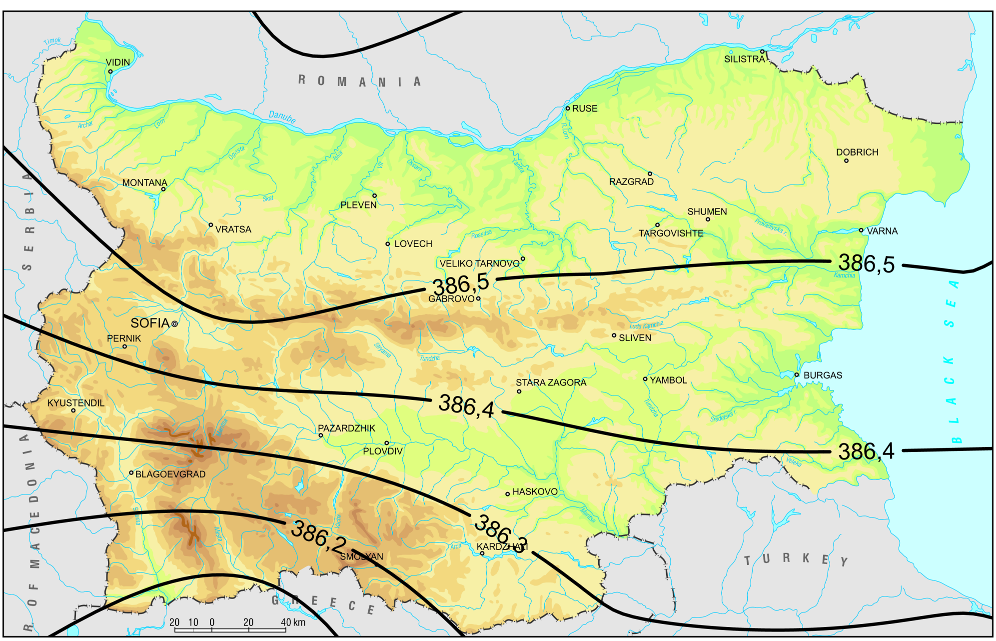
Пространственото разпределение на средногодишните стойности на CO_2 в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показано на фиг. 10. Концентрацията се увеличава съвсем слабо в посока от югозапад на изток. Това разпределение също до голяма степен е свързано с растителността, като най-югозападните части на страната са с най-високи средногодишни температури на въздуха, което позволява по-дълга активност на растенията и съответно по-голямо усвояване на CO_2 от въздуха, което води и до намаляването на концентрацията му. По-високите стойности в източната част и особено над Черно море са свързани със специфичния факт, че морето е сравнително бедно на фитопланктон, който е основният консуматор на CO_2. Това се дължи на наличието на сероводород на дълбочина от 120 m до дъното му, което ограничава сериозно слоя с развитие на фитопланктон. На фиг. 11 е показано пространственото разпределение на средноаприлските стойности на CO_2 в тропосферата на България за изследвания период. Тенденциите са почти същите, както при средногодишните стойности, като стойностите се увеличават най-общо в посока от югозапад на североизток. Това до голяма степен е свързано и с пространстквените тенденции в температурата на въздуха, която намалява в същата посока, което обуславя по-активни жизнени процеси при растенията в по-югозападните части и съответно по-голямо изтегляне на CO_2 от тропосферата. Пространственото разпределение на съдържанието на CO_2 в тропосферата над България през м. ок-



Фиг. 10. Пространствено разпределение на средногодишните стойности (ppm) на CO_2 в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.



Фиг. 11. Пространствено разпределение на CO_2 (ppm) през април в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

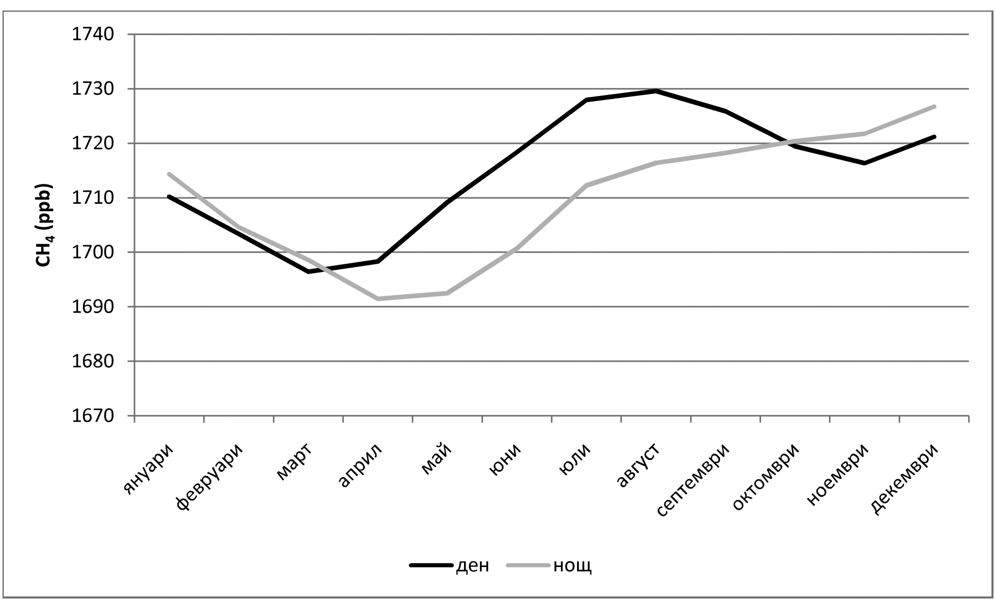


Фиг. 12. Пространствено разпределение на CO_2 (ppm) през октомври в тропосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

томври за изследвания период е показано на фиг. 12. Вижда се, че стойностите се повишават най-общо от юг на север. Това отново е свързано с температурата на въздуха, която е по-висока в южните райони, съответно растителността е с по-висока жизнена активност, изтегля по-големи количества CO_2 от тропосферата, което води и до по-ниската му концентрация. Прави впечатление, че пространственото разпределение над Черно море съвпада с това над сушата. Причината за това е, че точно в този период от годината фитопланктонът достига максималното си развитие и се изравнява като усвоител на CO_2 с растенията на сушата. През м. април той има минимално пространствено развитие, което води до по-слабата му роля в усвояването на CO_2 от тропосферата в сравнение с растенията на сушата и съответно по-високите стойности на CO_2 над Черно море. Като цяло може да се направи изводът, че растителността (респективно фитопланктонът в морето) се явява основният фактор както за вътрешногодишния ход на CO_2, така и за пространственото му разпределение.

МЕТАН (CH_4) В АТМОСФЕРАТА НАД БЪЛГАРИЯ

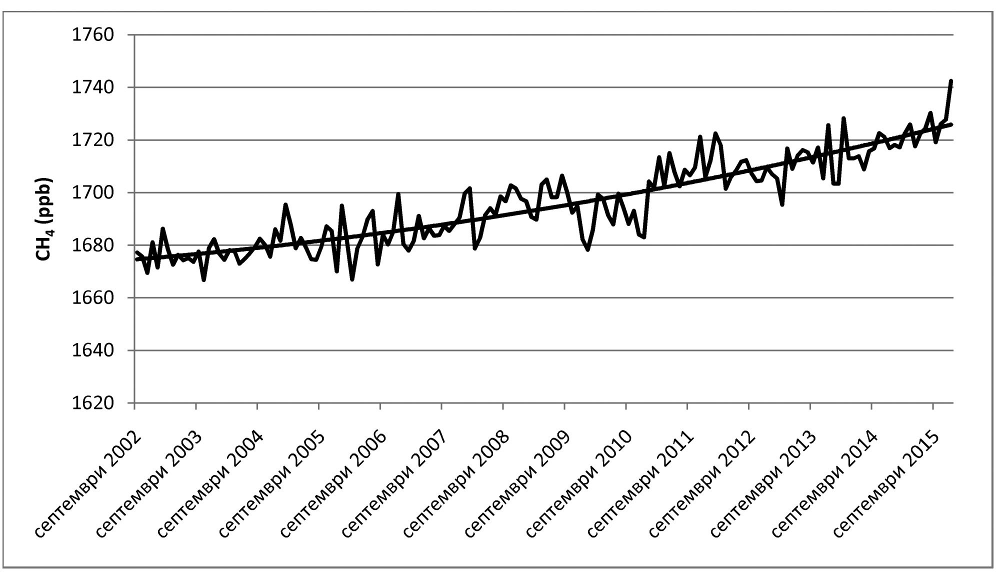
Вътрешногодишният ход на метана съгласно дневното и нощното измерване на инструмента AIRS в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 13. Ходът от нощното измерване има максимум през м. декември и минимум през м. април. Източниците на метан са много и разнообразни, но този вътрешногодишен ход може най-добре да се свърже с жизнения цикъл на растенията в географските ширини, в които е разположена територията на България. Един от основните източници на метан е гниенето на



Фиг. 13. Вътрешногодишен ход на метана през деня и през нощта в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

растителна биомаса. Растенията започват своето развитие през пролетта, когато се образува и новата биомаса, но основното отмиране и съответно гниене на биомасата се осъществява през есенните месеци. Тогава и количествата на отделяния метан са най-високи. С напредването на зимата (когато и температурите са относително ниски) и в ранната пролет гниенето на биомасата е силно намалено и съответно количеството отделян метан е по-малко. Ходът на дневното измерване на метан е малко по-сложен – с два максимума и два минимума. Главният максимум е през м. август и вторичният е през м. декември, докато главният минимум е през м. март, а вторичният е през ноември. При този ход се намесва още един процес, който е характерен само за дневната част от денонощието. Според различни изследвания (Chanton, 1993; Bubier, 1994) през деня растенията увеличават отделянето на метан от два до четири пъти в сравнение с нощните часове, което се дължи на транспирацията на листата в резултат от нагряването от слънчевата радиация. Този допълнителен приходен компонент през месеците от септември до ноември намалява съществено поради окапването на листата, което е характерно за територията на нашата страна за този период от годината, и съответно измереното количество метан през деня се понижава. През м. декември, когато листата вече са опадали, остава само основният приходен компонент – гниенето, и метанът все още бележи увеличение (както е видно и от данните от нощните измервания). След м. януари ходовете от нощното и от дневното измерване се синхронизират.

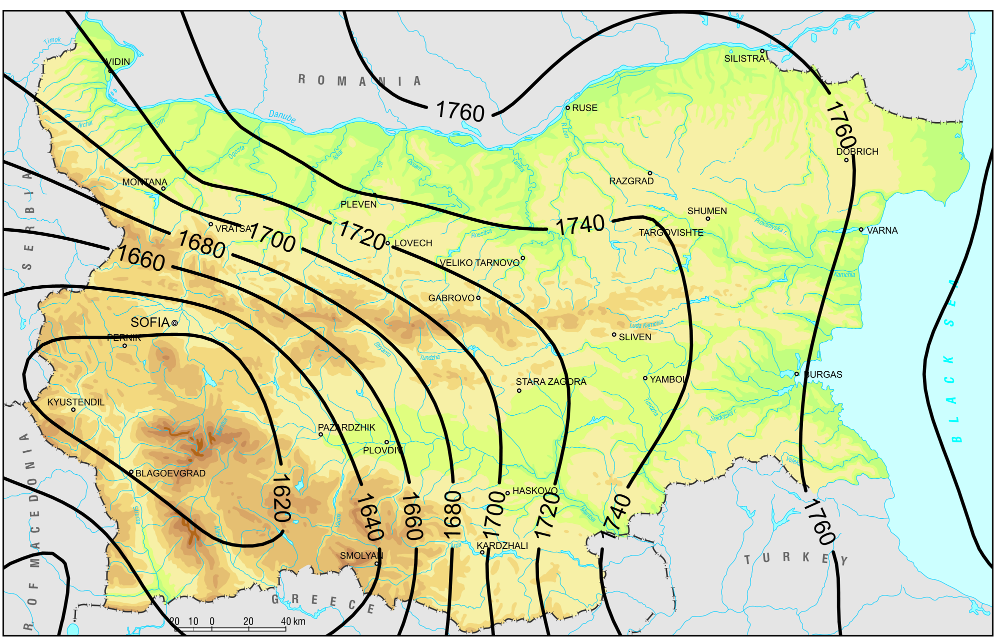
Трендът в количеството метан в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 14. Наблюдава се едно постоянно нарастване, въпреки че има и отделни периоди с по-ниски стойности (като през 2010 г. например). Това е в съответствие с процесите в световен мащаб, където след



Фиг. 14. Ход и тренд в количеството метан в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

2006 г. се наблюдава тренд на нарастване на метана в атмосферата (Dlugokencky et al., 2009; Dlugokencky et al., 2011; Frankenberg et al., 2011; Rigby et al., 2008). Причините за позитивния тренд след 2006 г. се търсят основно в две посоки – увеличаване на произведените количества от основните източници на CH_4 и възможна връзка с количеството водна пара в атмосферата (като основен източник на хидроксилен радикал) и тенденциите в нейното времево разпределение. Трендът за България, изчислен по безразмерните стойности, е +0,0194 на месец и е статистически значим. Той е сравним с този на CO_2 и с порядък по-голям от този на водната пара. По принцип увеличаването на количеството на CO_2, водната пара и повишението на температурите на въздуха благоприятства увеличаването на производството на биомаса, която, от своя страна, при гниенето си произвежда по-голямо количество метан. По този начин през последните години метанът има все по-съществена роля в наблюдаваното засилване на парниковия ефект над територията на България.

На фиг. 15 е показано пространственото разпределение на средногодишните стойности на количеството метан в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г. Най-ниските стойности се наблюдават в Югозападна България, най-високите – в Източна България. Подобно пространствено разпределение се наблюдава и в представените данни от Frankenberg et al. (2011) за района на Евразия, които се отнасят за периода 2003-2008 г. и са по данни от сателитния инструмент SCIAMACHY. Югозападната част на страната е с преобладаващо планински релеф, където или почти липсва растителност (най-високите части), или тя се състои от иглостни видове, които са вечнозелени и не произвеждат

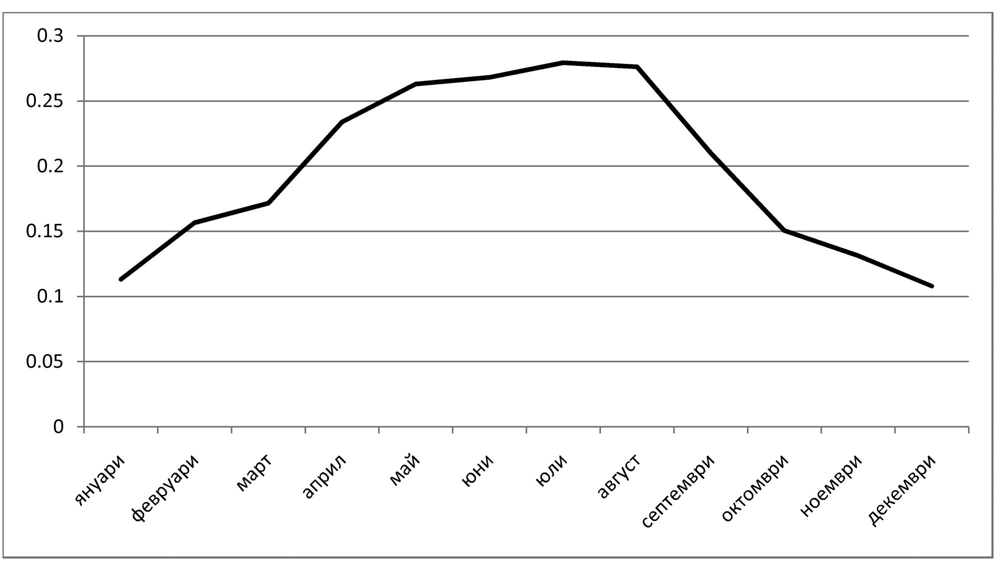


Фиг. 15. Пространствено разпределение на средногодишните стойности на количеството метан (ppb) в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

съществени количества мъртва биомаса. Също така и температурата на въздуха в тези части е по-ниска, което допълнително затруднява гниенето. Съответно и количеството на метана е по-ниско. На изток преобладават низинни области с по-висока средногодишна температура на въздуха, с активно растениевъдство и широколистни видове, при които се произвеждат сравнително големи количества мъртва биомаса, която обуславя и по-големи количества метан. Същото се отнася и за фитопланктона в Черно море, при който има постоянен процес на измиране, гниене и производство на метан. Пространственото разпределение през отделните месеци от годината не се отличава от това на средногодишните стойности, което се обуславя от относителната времева стабилност в рамките на годината на горепосочените източници на метан.

ОПТИЧНА ДЕБЕЛИНА НА АЕРОЗОЛИТЕ В АТМОСФЕРАТА НАД БЪЛГАРИЯ

Вътрешногодишният ход на оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата над България при дължина на вълната 0,55 микрона за периода 09.2002-12.2015 г. е показан на фиг. 16. Максимумът в оптичната дебелина се достига през м. юли, а минимумът е през м. декември. Основният източник на аерозоли са земната или морската повърхност. В този смисъл вертикалните движения в атмосферата имат основна роля за разпространението на аерозолите във височина. През летния сезон вертикалните движения (особено възходящите) са най-силни и съответно съдържанието на аерозоли във въздуха е най-високо. През зимата има най-слаби вертикални движения, а също така много често земната повърхност в България е покрита със снежна покривка, което силно ограничава постъпването на аерозоли в атмосферата. Това обяснява и наблюдавания

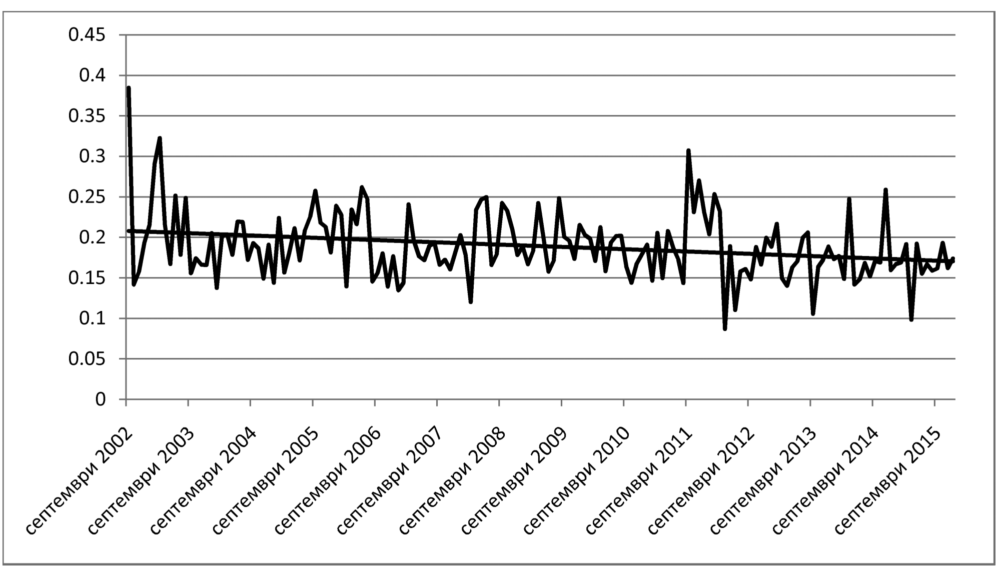


Фиг. 16. Вътрешногодишен ход на оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата над България при дължина на вълната 0,55 микрона за периода 09.2002-12.2015 г.

минимум през този сезон. Изследванията за ниски райони в близост до България (Kosmopoulos et al., 2008), както и за планински райони в Европа (Venzac et al., 2009; Weingartner et al., 1999) и България (Nojarov et al., 2014), показват същия вътрешногодишен ход на общото съдържание на аерозоли в атмосферата, което означава, че описаният по-горе механизъм е типичен поне в рамките на Европа.

Трендът в оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата над България за изследвания период е показан на фиг. 17. Той е негативен като има и някои периоди с по-високи стойности (например края на 2011 г. – началото на 2012 г.). Трендът, изчислен на база безразмерните стойности, е -0,00569 на месец и е статистически значим. Той се определя от два основни фактора. Първият вече беше споменат по-горе и това са вертикалните движения в атмосферата. През последните години над България се наблюдава засилване на низходящите движения на въздуха през цялата година (Nojarov, 2015). Този процес подтиска разпространението на аерозоли в атмосферата, което се осъществява в посока отдолу нагоре. Вторият фактор е антропогенното въздействие, което се изразява чрез изпускането на аерозоли в атмосферата от промишлеността и транспорта. През последните две десетилетия в България съществува едно постоянно намаление на промишленото производство, закриване на предприятия, а върху останалите се налагат по-строги екологични изисквания, свързани с намаляване на отделяните вещества, замърсители на въздуха. Всичко това води и до намаление на аерозолите в атмосферата над България, най-ясно изразено през 90-те години на XX в. (Ножаров, 2015).

Пространственото разпределение на средногодишните стойности на оптичната дебелина на аерозолите над България за периода 09.2002-12.2015 г. е

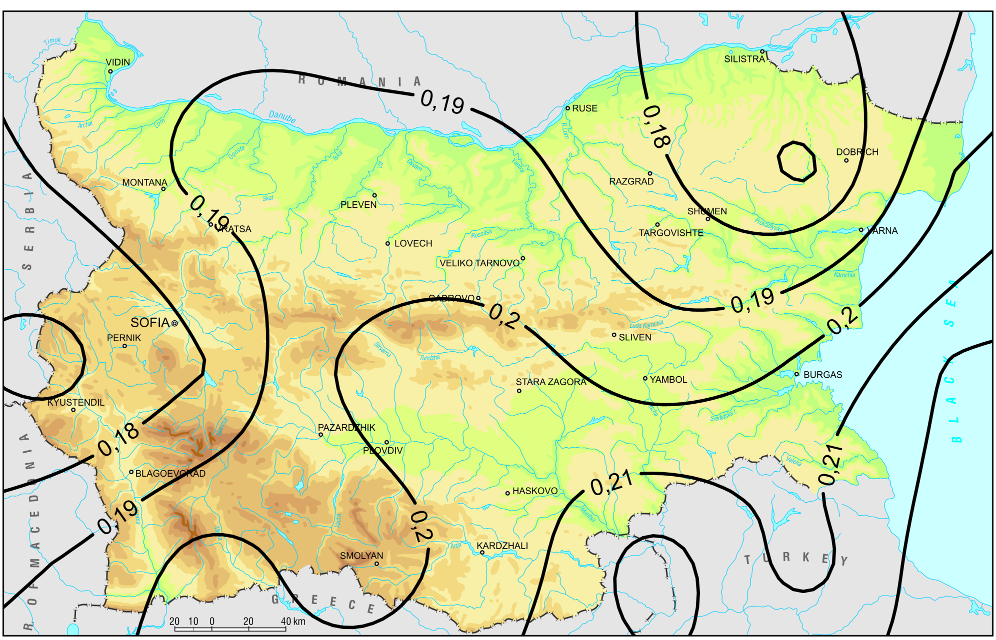


Фиг. 17. Ход и тренд в оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата над България за периода 09.2002-12.2015 г.

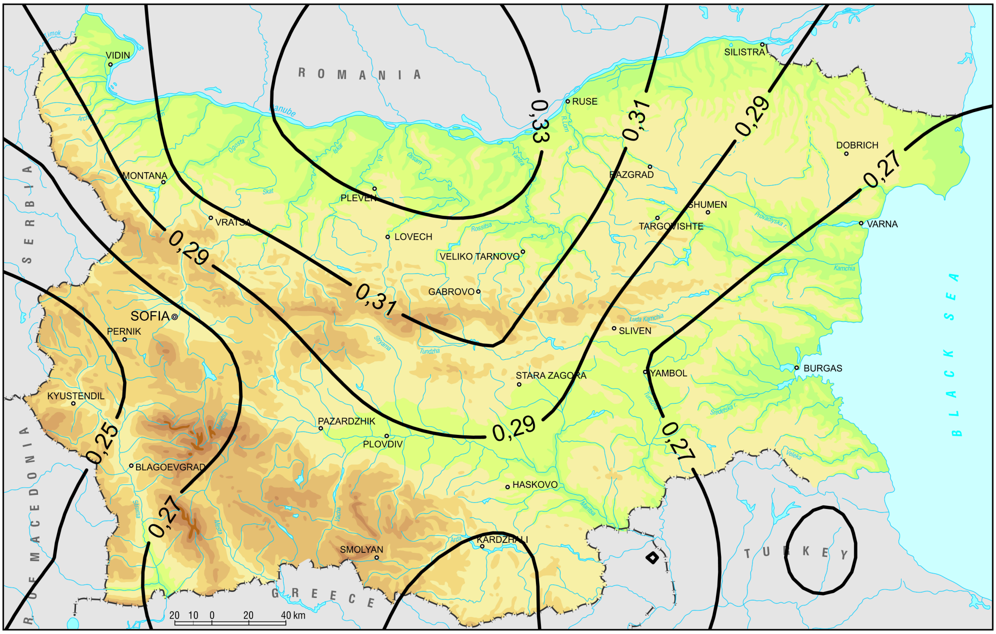
показано на фиг. 18. Като цяло картината е доста пъстра, но най-общо се наблюдава едно увеличение на аерозолите в посока от северозапад на югоизток, като Дунавската равнина и Горнотракийската низина се отличават с повишени количества аерозоли. По-големите стойности в тези райони се дължат най-вероятно на засилената антропогенна дейност, която включва промишлени и селскостопански дейности, както и сравнително гъста населеност със съответния интензивен транспортен поток.

Пространственото разпределение на стойностите на оптичната дебелина на аерозолите през м. юли над България за изследвания период е показано на фиг. 19. Най-високи стойности се наблюдават над северната централна част на България, както и над Горнотракийската низина. Причините за тях са същите както при средногодишните стойности, като през това време от годината в тези райони основен фактор става селското стопанство и най-вече растениевъдството. Съответно в крайните източни (приморски), както и в крайните западни (планински) части на страната, наземните източници на аерозоли са по-слаби.

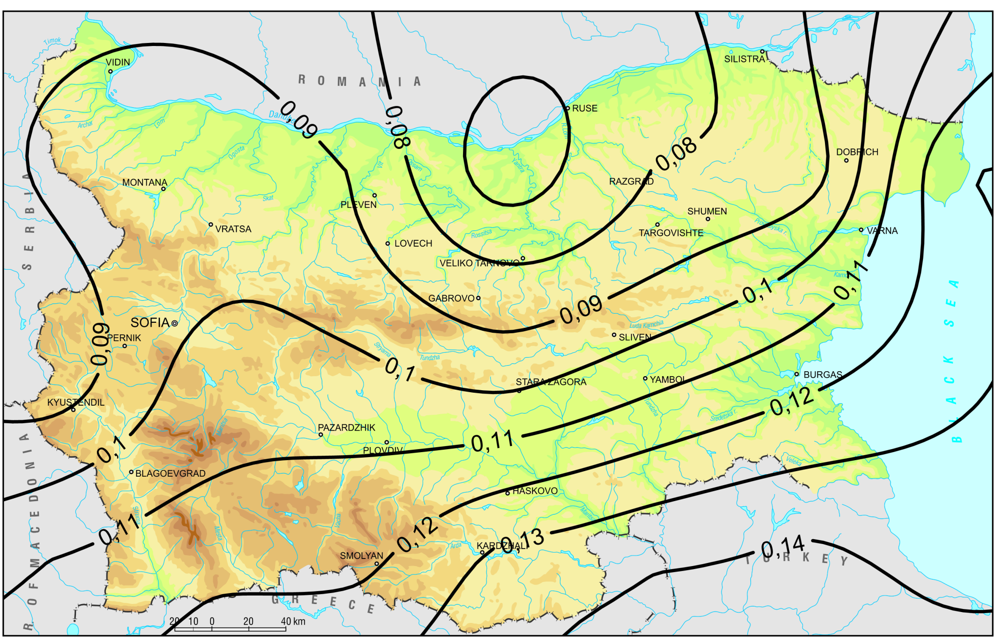
Пространственото разпределение на оптичната дебелина на аерозолите в атмосферата над България през м. декември за изследвания период е показано на фиг. 20. Като цяло стойностите се увеличават от север на юг, което е свързано с климатичните особености през този месец. В Северна България през тази част от годината е твърде вероятно наличието на снежна покривка, която ще ограничава проникването на аерозоли от земната повърхност към атмосферата. От друга страна, в по-южните части е по-вероятно да няма снежна покривка,



Фиг. 18. Пространствено разпределение на средногодишните стойности на оптичната дебелина на аерозолите над България за периода 09.2002-12.2015 г.



Фиг. 19. Пространствено разпределение на оптичната дебелина на аерозолите над България през юли за периода 09.2002-12.2015 г.



Фиг. 20. Пространствено разпределение на оптичната дебелина на аерозолите над България през м. декември за периода 09.2002-12.2015 г.

температурите на въздуха са по-високи, което е и предпоставка за по-активни възходящи движения в атмосферата и води и до по-високи стойности на оптичната дебелина на аерозолите.

Може да се направи изводът, че докато през лятото антропогенният фактор е много съществен при определянето на количеството на аерозоли във въздуха, то през зимата тяхното количество се определя основно от естествени фактори.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Както вътрешногодишният, така и междугодишният ход на специфичната влажност в тропосферата над България се определят от съответния ход на температурата на въздуха в права пропорция. Съответно през изследвания период специфичната влажност показва статистически значим позитивен тренд. Пространственото разпределение на количеството водна пара в атмосферата се определя основно от три фактора – атмосферната циркулация, релефа и наличието на големи водни тела, като релефът има преобладаващо влияние в по-горните атмосферни слоеве, а водните тела – в по-долните.

Вътрешногодишният ход, както и пространственото разпределение на CO_2 в тропосферата се обуславят основно от жизнения цикъл на растенията и тяхното общо количество в определена територия или акватория. Като цяло пространствените различия не са големи и може да се каже, че CO_2 е сравнително равномерно разпределен в атмосферата над България. Наблюдаваният значим позитивен тренд не може да се обясни с естествени причини (като намаляване на количеството растителност например), което води до извода, че основният фактор тук е антропогенната дейност.

Растителността, както и светлинните и температурно-влажностни условия определят до голяма степен вътрешногодишния ход и пространственото разпределение на концентрацията на CH_4 в атмосферата над България. Основните източници на метан са процесите на гниене на растителна биомаса, които се благоприятстват от по-високи температури и по-висока влажност. В този смисъл наблюдаваните положителни тенденции и в двата параметъра през изследвания период обуславят до голяма степен и наблюдавания положителен тренд в количеството метан в атмосферата над България.

Оптичната дебелина на аерозолите над България зависи както от естествени, така и от антропогенни фактори. Вътрешногодишният ход се определя основно от естествени фактори, като най-важните са вертикалните движения в атмосферата, както и наличието или липсата на снежна покривка. Междугодишните тенденции в количеството аерозоли, които са статистически значими и с отрицателен знак, се определят от горепосочените естествени фактори, но също така и от антропогенния фактор. Пространственото разпределение на оптичната дебелина на аерозолите зависи основно от антропогенния фактор през лятото и естествените фактори през зимата.

И трите изследвани парникови газа (водна пара, въглероден диоксид и метан) имат статистически значим позитивен тренд в началото на XXI в., което означава засилване на парниковия им ефект и съответно повишаване на температурата на въздуха. Резултатите от изследването показват, че увеличението на въглеродния диоксид и метана е с един порядък по-голямо от това на водната пара, но, от друга страна, водната пара оказва много по-силен парников ефект. Намалението на аерозолите, което е статистически значимо, също води до повишение на приземната температура на въздуха, като това се осъществява главно чрез късовълновите радиационни потоци, за разлика от парниковите газове, които влияят основно на дълговълновите радиационни потоци. Трендът при аерозолите е съпоставим с този на специфичната влажност, но и тяхната роля (както и на водната пара) при определянето на приземната температура на въздуха е доста по-съществена в сравнение с тази на CO_2 и CH_4. От изложеното дотук може да се направи извода, че в началото на XXI в. тенденциите при всички изследвани състави на атмосферата водят до покачване на температурата на въздуха в приземния атмосферен слой.

ЛИТЕРАТУРА

AGU, Water Vapor in the Climate System, AGU Special Report, December 1995, 15 pp., https://www.eso.org/gen-fac/pubs/astclim/espas/pwv/mockler.html.

AIRS Science Team/Joao Texeira. 2008. AIRS/Aqua L3 Monthly CO_2 in the free troposphere (AIRS-only) 2.5 degrees x 2 degrees V005, version 005, Greenbelt, MD, USA, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed at 16.06.2016 10.5067/AQUA/AIRS/DATA336

AIRS Science Team/Joao Texeira. (2013) AIRS/Aqua L3 Monthly Standard Physical Retrieval (AIRS-only) 1 degree x 1 degree V006, version 006, Greenbelt, MD, USA, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed at 16.06.2016 10.5067/AQUA/AIRS/DATA321

Ballantyne AP, Alden CB, Miller JB, Tans PP, White JWC. 2012. Increase in observed net carbon dioxide uptake by land and oceans during the past 50 years. *Nature*, 488 (7409): 70-72. doi:10.1038/nature11299

Berrisford P, Dee D, Poli P, Brugge R, Fielding K, Fuentes M, Kållberg PW, Kobayashi S, Uppala S, Simmons A. 2011. The ERA-Interim archive Version 2.0, ERA Report Series 1, ECMWF, Shinfield Park. Reading, UK, 13177.

Bubier JL, Moore TR. 1994. An ecological perspective on methane emissions from northern wetlands. *Trends in ecology & evolution*, 9(12): 460-464. doi:10.1016/0169-5347(94)90309-3

Chanton JP, Whiting GJ, Happell JD, Gerard G. 1993. Contrasting rates and diurnal patterns of methane emission from emergent aquatic macrophytes. *Aquatic botany*, 46(2): 111-128. doi:10.1016/0304-3770(93)90040-4

Dee DP, Uppala SM, Simmons AJ, Berrisford P, Poli P, Kobayashi S, Andrae U, Balmaseda MA, Balsamo G, Bauer P, Bechtold P, Beljaars ACM, van de Berg L, Bidlot J, Bormann N, Delsol C, Dragani R, Fuentes M, Geer AJ, Haimberger L, Healy SB, Hersbach H, Hólm EV, Isaksen L, Kållberg P, Köhler M, Matricardi M, McNally AP, Monge-Sanz BM, Morcrette J-J, Park B-K, Peubey C, de Rosnay P, Tavolato C, Thépaut J-N, Vitart F. 2011. The ERA-Interim reanalysis: Configuration and performance of the data assimilation system. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 137(656): 553-597. doi: 10.1002/qj.828

Dlugokencky EJ, Bruhwiler L, White JWC, Emmons LK, Novelli PC, Montzka SA, Masarie KA, Lang PM, Crotwell AM, Miller JB, Gatti LV. 2009. Observational constraints on recent increases in the atmospheric CH_4 burden. *Geophysical Research Letters*, 36(18), L18803. doi: 10.1029/2009GL039780

Dlugokencky EJ, Nisbet EG, Fisher R, Lowry D. 2011. Global atmospheric methane: budget, changes and dangers. Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: *Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1943): 2058-2072. doi: 10.1098/rsta.2010.0341

Frankenberg C, Aben I, Bergamaschi P, Dlugokencky EJ, van Hees R, Houweling S, van der Meer P, Snel R, Tol P. 2011. Global column - averaged methane mixing ratios from 2003 to 2009 as derived from SCIAMACHY: Trends and variability, *J. Geophys. Res*., 116, D04302, doi:10.1029/2010JD014849.

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Keeling C, Bacastow R, Bainbridge A, Ekdahl C, Guenther P, Waterman L, Chin J. 1976. Atmospheric Carbon-Dioxide Variations at Mauna-Loa Observatory, Hawaii. *Tellus*, 28: 538–551.

Keeling CD, Chin JFS, Whorf TP. 1996. Increased activity of northern vegetation inferred from atmospheric CO_2 measurements. *Nature*, 382: 146-149

Keeling CD, Piper SC, Whorf TP, Keeling RF. 2011. Evolution of natural and anthropogenic fluxes of atmospheric CO_2 from 1957 to 2003. Tellus B, 63 (1): 1-22. doi: 10.1111/j.1600-0889.2010.00507.x

Kosmopoulos PG, Kaskaoutis DG, Nastos PT, Kambezidis HD. 2008. Seasonal variation of columnar aerosol optical properties over Athens, Greece, based on MODIS data. *Remote Sens Environ* 112(5): 2354-2366. doi:10.1016/j.rse.2007.11.006

Nojarov P, Kalapov I, Stamenov J, Arsov T. 2014. Some connections between aerosols, atmospheric transport, and relative humidity at peak Musala. *Theoretical and Applied Climatology*, 115(3-4): 471-482. doi 10.1007/s00704-013-0906-0

Nojarov P. 2015. Circulation factors affecting precipitation over Bulgaria. *Theoretical and Applied Climatology*, doi 10.1007/s00704-015-1633-5

Protocol Kyoto. 1997. United Nations framework convention on climate change. Kyoto Protocol, Kyoto, 19.

Platnick S, Hubanks P, Meyer K, King MD. 2015. MODIS Atmosphere L3 Monthly Product (08_L3). NASA MODIS Adaptive Processing System, Goddard Space Flight Center, USA: http://dx.doi.org/10.5067/MODIS/MOD08_M3.006

Rigby M, Prinn RG, Fraser PJ, Simmonds PG, Langenfelds RL, Huang J, Cunnold DM, Steele LP, Krummel PB, Weiss RF, O'Doherty S, Salameh PK, Wang HJ, Harth CM, Mühle J, Porter LW. 2008. Renewed growth of atmospheric methane. *Geophysical Research Letters*, 35(22), L22805. doi: 10.1029/2008GL036037

Venzac H, Sellegri K,Villani P, Picard D, Laj P. 2009. Seasonal variation of aerosol size distributions in the free troposphere and residual layer at the puy de Dôme station, France. *Atmos Chem Phys* 9: 1465-1478. doi:10.5194/acp-9-1465-2009

Weingartner E, Nyeki S, Baltensperger U. 1999. Seasonal and diurnal variation of aerosol size distributions (10<D<750 nm) at a highalpine site (Jungfraujoch 3580 masl). *J Geophys Res-Atmos* 104(D21): 26809-26820. doi: 10.1029/1999JD900170

Wilks DS. 2006. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Volume 91, Second Edition (International Geophysics), Elsevier, Academic Press, pp. 627.

Ножаров П. 2015. Съвременни тенденции в режима и разпределението на облачността и слънчевото греене в България. – Проблеми на географията, 3-4: 34-53/ Nojarov, P. 2015. Current tendencies in the regime and distribution of cloudiness and sunshine duration in Bulgaria. *Problems of Geography*, 3-4:34-53. (Bg)

Топлийски Д. 2006. Климат на България. Фондация „Амстелс“, С., 364 стр./ Topliisky, D. 2006. Climate of Bulgaria. Izd. Fondatsia "Amstels", Sofia, 364 pp. (Bg)

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

СТАТИСТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ И ПРОГНОЗИРАНЕ НА ВАЛЕЖИТЕ НА ПРИМЕРА НА ТРИ ПРЕДСТАВИТЕЛНИ МЕТЕОРОЛОГИЧНИ СТАНЦИИ

Илия Трифонов[1]

В настоящото изследване е извършено статистическо моделиране на валежите в три станции, разположени на Черноморското крайбрежие. Използвани са данни от станциите Констанца, Варна и Бургас. Статистическото моделиране е базирано на множествена линейна регресия. За конструирането на статистическите модели са използвани данни за климатични елементи, моделирани от 43 глобални климатични модела, в съответствие с историческия период на изследване (1950-2005 г.) и периода 2006-2099 г. Изготвените прогнози на валежите са за три бъдещи периода: 2006-2036 г.; 2037-2067 г. и 2068-2099 г. Сценариите, на които са базирани прогнозите, са RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 и RCP8.5 (IPCC Fifth Assessment Report). Прогнозите, базирани на сценариите, показват, че средните месечни суми на валежите ще се повишават и в трите станции през месеците януари, септември и октомври. Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците април, юни и ноември. Средногодишните валежи, съобразно сценарий RCP2.6, се очаква слабо да се понижат до средата на XXI в., след което слабо да се повишат в края на XXI в. Слабо понижение на изследвания климатичен елемент се очаква, съобразно сценарий RCP4.5, с около 8 % (Констанца) и 7 % (Бургас) в края на века спрямо периода 2006-2015 г. Устойчиво понижение на средногодишните суми на валежите се очаква според сценариите RCP6.0 и RCP8.5 с до 13-25 % към края на века спрямо периода 2006-2015 г.

Ключови думи: статистическо моделиране, глобални климатични модели, прогнози, Българско Черноморско крайбрежие

[1] Департамент География при НИГГГ – БАН; okichobi@mail.bg

STATISTICAL MODELING AND PROJECTIONS OF THE PRECIPITATION ALONG THE BULGARIAN BLACK SEA COAST, BASED ON THE EXAMPLE OF THREE REPRESENTATIVE WEATHER STATIONS

Iliya Trifonov

Abstract: A statistical modeling of precipitation at three representative stations located on the Black Sea coast was made in this study. Precipitation data for stations Constanta, Varna and Burgas were used. Statistical models were based on multiple linear regression. Data from 43 global climate models, according to historical period of the study (1950-2005) and the period 2006-2099 were used for constructing statistical models. The data source for global climate models was project CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5). Projections based on scenarios RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 and RCP8.5 were made for the following future periods: 2006-2036, 2037-2067 and 2068-2099. The projections based on scenarios indicate that mean monthly precipitation sums will increase mainly in January, September and October at all three stations. A decrease of precipitation is expected mainly in April, June and November. Mean annual precipitation sums according to scenario RCP 2.6 is expected to decrease slightly until the middle of the XXI century, then to increase slightly towards the end of the XXI century. A small decrease of mean annual precipitation is expected according to the scenario RCP4.5 with about 8% (Constanta) and 7% (Burgas) compared to the period 2006-2015. A stable decrease of annual precipitation sums is expected according to scenarios RCP 6.0 and RCP 8.5, with about 13-25% towards the end of the century, compared to the period 2006-2015.

Keywords: statistical modeling, global climate models, projections, precipitation, Bulgarian Black sea coast

УВОД

Валежите са основен елемент на климата и имат огромно значение като звено от водния кръговрат на планетарно и локално ниво. Те определят водните количества в определена територия. Статистическото прецизиране на изходни данни от климатични модели е широко използван способ, базиран на статистическо идентифициране на характерните местни особености, обвързани с данни от глобални и регионални климатични модели за прогнозиране на изменението на климата на местно равнище (Huth, 2002; Wilby et al.,1998). Методът се основава на схващането, че изменението на регионалния климат се обуславя от взаимовръзката между два фактора: едромащабните атмосферни процеси и местните физикогеографски характеристики (топография, разпределение на сушата и водата, характера на земеползването и т.н. (von Storch, 1995, 1999).

Следователно на определено място би трябвало да съществува връзка между мащабните и локалните климатични условия. Потенциалните предиктори често са повече, отколкото може да се използват в процедурата по статистическо прецизиране, и намирането на най-подходящите от тях в определени случаи е трудно (Wilks, 2006). Алтернативен на този подход се явява т.нар. ,,динамично моделиране“, базирано на обективно изследване на физическите процеси, протичащи в климатичната система и моделирани от глобалните климатични модели, и въздействието им върху конкретен географски район (Giorgi and Mearns, 1999). Необходимо е да се отбележи, че на този етап прилагането му е свързано със значителни изчислителни ресурси.

Публикациите, свързани с приложението на климатични модели за територията на България, са сравнително малко. В някои от тях основна цел е проучване на изменението на климата в България през XX в. и определяне на цялостното му въздействие върху селското стопанство (Alexandrov, 1997a, 1997b, 1999; Alexandrov and Hoogenboom, 2000; Hartigetal, 1997). Изготвени са оценки за въздействието на климатичните промени върху основните земеделски култури. Приложен е обстоен анализ и оценка на изменението на климата в България през XX в. и са разработени някои сценарии за бъдещите изменения, базирани на изходни данни от глобални климатични модели. Статистическо прецизиране на изходни данни от осем регионални климатични модела на база данни за валежите от три високопланински станции в България е направено от Nojarov (2014). Данните от ERA-40 реанализ на ECMWF за периода 1961-2000 г. са използвани за калибриране на моделите. Прогнозите, базирани на сценарий SRES A1B на IPCC и регионалните климатични модели с входящи данни от четири различни глобални климатични модела, са изготвени за три бъдещи 30-годишни периода: 2005-2034, 2035-2064 и 2065-2094 г. Годишните суми на валежите се очаква да намалеят и в трите станции с около 7-17 % през периода 2065-2094 г.

Актуална информация за многогодишната вариабилност на валежите в Североизточна България, както и анализ на възможните бъдещи изменения, са представени от Chenkova and Nikolova (2015). Изходните данни от регионалните климатични модели MPI и ETHZ са прецизирани с данни от четири метеорологични станции, като е извършена корекция на отклоненията в годишния цикъл на валежите в базовия период на изследване (1960-1990 г.). Климатичните модели показват, че тенденциите в изменението на изследвания климатичен елемент в Североизточна България за два бъдещи 30-годишни периода (2021-2050 и 2051-2080 г.) потвърждават общите регионални тенденции в Южна Европа и България: понижение на валежните количества през почти всички сезони от годината, с изключение на зимата.

Основна цел на настоящото изследване е статистическото моделиране съобразно четири сценария на валежите в три станции по Черноморското крайбрежие. На тази база е изготвена и прогноза за бъдещото изменение на изследвания климатичен елемент за три 30-годишни бъдещи периода: 2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.

ДАННИ И МЕТОДИ

Българското Черноморско крайбрежие има дължина 371 km, като от север на юг обхваща съответните най-източни части на Дунавската равнина, Предбалкана, Стара планина, Бургаската низина и източните разклонения на Странджа. Според класификационната схема на Алисов изследваната територия попада в обхвата на континентално-средиземноморската климатична област (Топлийски, 2006).

Средногодишните валежи в изследвания регион са в границите 450-750 mm. Характерна особеност в тяхното пространствено разпределение е, че се повишават от север на юг, което се дължи както на географското положение на района спрямо активните атмосферни центрове, така и на въздействието на релефа върху облачността по фронталните системи. За сезонния цикъл на валежните количества за периода 1950-2005 г. е характерно наличието на два максимума – първичен през м. ноември и вторичен през м. юни (и при трите изследвани станции.), три минимума в ст. Варна и ст. Констанца (февруари, март и август) и един в ст. Бургас (август).

В настоящото изследване е извършено статистическо моделиране на валежите в две станции, разположени на Българското Черноморско крайбрежие – ст. Варна и ст. Бургас, и една на Румънското Черноморско крайбрежие – ст. Констанца. Липсата на метеорологични станции северно от ст. Варна с достатъчно дълъг и непрекъснат период на наблюдение (необходимо условие за постигане на статистически значими резултати) налага използването на данните от ст. Констанца, която да е репрезентативна за най-северните части от изследвания район. Трите станции са проверени за наличие на хомогенност чрез метода на отношенията и теста на Ман-Уитни. Източникът на данни за глобалните климатични модели е проектът CMIP-5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5).

Глобалните климатични модели са основните инструменти за изследване на „отговора“ на климатичната система в резултат на „натиска“ от съвкупното въздействие върху нея на разнообразни природни и антропогенни процеси. Основната функция на тези инструменти е да моделират физическите процеси между компонентите на климатичната система, да „възстановят“ климатите през минали исторически и геоложки епохи и да „прогнозират“ очакваните промени на климата до края на XXI в. (и дори след това).

Основните методи за статистическо прецизиране са представени в три групи: класификационни схеми на метеорологичното време, генератори на метеорологичното време и регресионни модели, всеки със своите силни и слаби страни (Wilby et al., 2004). В настоящото изследване са използвани модели, базирани на множествена линейна регресия.

Статистическата обработка на данните съобразно целта на изследването е извършена на база на статистическите програми SPSS и Statistica. Статистическата значимост е оценена въз основа на стойността p. Резултатите в настоящото изследване са статистически значими при $p < 0,05$.

Първоначално са обработени данни за климатични елементи, представляващи историческия период на изследване (1950-2005 г.), а впоследствие и симулации, представляващи прогнози за климата през XXI в. (2006-2099 г.). Изготвени са и прогнози за измененията на валежите за три бъдещи периода (2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.).

Сценариите, на които са базирани прогнозите, са RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 и RCP8.5 (IPCC Fifth Assessment Report). Представителните пътища на концентрациите (Representative Concentration Pathways, RCPs) са нов набор от сценарии, които се използват в Петия оценъчен доклад (AR5) на IPCC. Те се основават на презумпцията, че в зависимост от ръста в броя на населението, използваните технологии, производството и потреблението на енергия, производството на храни и промените в земеползването са възможни разнообразни траектории на сценариите.

Понятието „концентрации“ се използва, за да се подчертае, че в климатичните модели като входяща информация се използват данни за концентрациите на парниковите газове и аерозолите, генериращи радиационен натиск върху енергийния баланс на климатичната система, измерен във ватове на квадратен метър (W/m^2). На тази база е разработен набор от четири сценария, водещи до радиационен натиск към края на XXI в. на съответните нива от 2.6, 4.5, 6 и 8.5 W/m^2. Сценариите не служат за изготвяне на точни прогнози, а за по-добро разбиране на „несигурността“ в един широк набор от възможни бъдещи траектории в развитието на човечеството. Съответно и резултатите от моделирането на климатичните промени не са „прогнози“, а само очаквани възможни бъдещи състояния на климатичната система. В този смисъл използването на термина „прогнозиране“ в настоящото изследване е условно.

ИЗБОР НА ПОТЕНЦИАЛНИТЕ ПРЕДИКТОРИ

Актуалните глобални климатични модели са в състояние все по-прецизно да моделират глобалните атмосферни процеси. Въпреки това тези модели показват слаби резултати при прогнозирането на валежите на ниво станция, тъй като валежите се регулират от сложни по своята същност, нелинейни и изключително чувствителни към началните условия физични процеси (Stockdale et al., 1998).

Методите за статистическо прецизиране целят установяване на емпирична статистическа връзка между атмосферната циркулация и валежите, като получените резултати се проектират на локално ниво (Zorita, von Storch, 1999). В статистическите модели изходни данни от глобални и регионални климатични модели (атмосферно налягане, температура, влажност на въздуха, скорост на вятъра и др.) се използват като предиктори за прогнозиране на изменението на даден климатичен елемент на локално ниво.

Изборът на подходящи предиктори е от решаващо значение за разработването на статистическите модели. Потенциалните предиктори трябва да са физически свързани с локалните климатични елементи. Също така необходимо условие е тяхната статистическа връзка да бъде стабилна във времето, което да предполага, че „притежават“ висока способност за прогнозиране (Maraun et al., 2010). Това условие се изследва посредством статистически анализи, най-често базирани на корелационната зависимост между потенциалните предиктори и локалните климатични елементи.

Широко използван подход съобразно целта на статистическото моделиране е обобщаването на глобалните атмосферни модели в циркулационни индекси. Циркулационните индекси разграничават зоналните, меридионалните и вертикалните компоненти от общата атмосферна циркулация, изчислени на база данни от средните стойности на атмосферното налягане, приведено към морското равнище (Jones at al., 1993; Linderson, 2001). Тези индекси са използвани като предиктори в редица изследвания, свързани със статистическото моделиране на валежите, например в Швеция (Hellström et al., 2001), Холандия (Buishand, Brandsma, 1997), Британските острови (Conway, Jones, 1998; Osborn et al., 1999) и Турция (Tatli et al., 2004).

В изследването на Tatli et al. (2004) на база на изградени корелационни модели е анализирана връзката между климатични елементи, като височина на геопотенциала на ниво 500 и 700 hPa, налягане на морското равнище и скорост на вертикалните движения в атмосферата на ниво 500 hPa (Омега) с режима и пространственото разпределение на валежите по сезони над Източното Средиземноморие и Турция за периода 1961-1998 г. Индексът Омега (500 hPa) през всички сезони описва добре изследвания климатичен елемент в един регион, включващ източна Гърция, Кипър, Югозападна Турция и Черно море. Климатичните елементи – височина на геопотенциала на ниво 500 и 700 hPa и налягането на морското равнище, показват най-висока корелация с режима на валежите през зимата и лятото в една област, която включва Адриатическо море, Балканския полуостров, Егейско море и Западна Турция.

Busuioc et al. (2006) изготвят статистически модели за прогнозиране изменението на зимните валежи в Румъния на база данни от два регионални модела (използвани като предиктори) за налягането на морското равнище и специфичната влажност.

В изследвнето на Nojarov (2014) въз основа на изградени множествено-регресионни линейни модели с изходни данни от четири регионални климатични модела (използвани като предиктори) и данни за валежите от три високопланински станции в България е установено, че предикторите, които описват най-добре валежите, са относителна влажност на 2 m височина и общият валеж за секунда.

Въз основа на изложените по-горе изследвания като потенциални предиктори в множествено-регресионните линейни (МЛР) модели са използвани средномесечните стойности на климатичните елементи, моделирани от CMIP-5 глобални климатични модели, като: специфична влажност (925 hPa), общия валеж за секунда, Омега (700 hPa), скорост на вятъра по направление север-юг и изток-запад (925 hPa), относителна влажност (925 hPa), относителна влажност на 2 m височина, височина на геопотенциала (925 hPa), обща облачност и налягане на морското равнище.

КОНСТРУИРАНЕ И ОЦЕНКА НА СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ

Линейните регресионни модели налагат използваните климатични елементи да следват нормално гаусово разпределение. Валежите не спазват това условие. За привеждане на данните към нормално разпределение е използвана популярната и често използвана степенна трансформация на Box-Cox (1964). Параметърът ламбда (описващ формата на разпределението) е степента, с която се преобразуват оригиналните данни. За удобство е използвана степен 0.5, която улеснява обратното преобразуване на данните при получаване на отрицателни стойности в МЛР моделите за прогнозиране на валежите.

СЕЛЕКЦИЯ НА ПОТЕНЦИАЛНИТЕ ПРЕДИКТОРИ

В първия етап от процедурата по статистическото моделиране е направена селекция на най-подходящите климатични елементи (потенциални предиктори). За целта са конструирани предварителни стъпкови регресионни линейни модели за всички 12 месеца от годината за периода 1950-2005 г. за всеки сценарий поотделно. Този период е взет за базов, тъй като е хомогенен и непрекъснат за реално измерените валежи и в трите изследвани станции. Така се явява сравним с историческите времеви симулации на климатичните модели (от средата на XIX в. до момента), наричани още симулации на „XX век“ (Taylor, 2012). В предварителните статистически модели са включени климатичните модели, които покриват както историческия (1950-2005 г.), така и бъдещия период на изследване (2006-2099 г.) по съответния сценарий (табл. 1). Така в МЛР моделите са използвани данните от 29 (RCP2.6), 43 (RCP4.5), 20 (RCP6.0) и 38 (RCP8.5) климатични модела, следователно общият брой на потенциалните предиктори е съответно 290, 430, 200 и 380.

Таблица 1

Времево покритие на глобалните климатични модели, използвани в процедурата по статистическо моделиране и прогнозиране на валежите

Глобални климатични модели	Исторически период (1950-2005 г.)	RCP2,6 (2006-2099 г.)	RCP4,5 (2006-2099 г.)	RCP6,0 (2006-2099 г.)	RCP8,5 (2006-2099 г.)
ACCESS1.0	X	-	X	-	X
ACCESS1.3	X	-	X	-	X
BCC-CSM 1.1	X	X	X	X	X
BCC-CSM 1.1(m)	X	X	X	X	X
CAN ESM2	X	X	X	-	X
CMCC-CESM	X	-	-	-	X
CMCC-CM	X	-	X	-	X
CMCC-CMS	X	-	X	-	X
CNRM-CM5	X	X	X	-	X
CSIRO-Mk 3.6.0	X	X	X	X	X
EC-Earth	X	X	X	-	X
FIO-ESM	X	X	X	X	X
BNU-ESM	X	X	X	-	X
FGOALS-g2	X	X	X	-	X
MIROC4h	X	-	X	-	-
MIROC5	X	X	X	X	X
MIROC-ESM	X	X	X	X	X
MIROC-ESM-CHEM	X	X	X	X	X
HadCM3	X	-	X	-	-
HadGEM2-AO	X	X	X	X	X
HadGEM2-CC	X	-	X	-	X
HadGEM2-ES	X	X	X	X	X
MPI-ESM-LR	X	X	X	-	X

MPI-ESM-MR	X	X	X	-	X
MRI-CGCM3	X	X	X	X	X
GISS-E2-H	X	X	X	X	X
GISS-E2-H-CC	X	-	X	-	-
GISS-E2-R	X	X	X	X	X
GISS-E2-R-CC	X	-	X	-	-
CCSM4	X	X	X	X	X
GFDL-CM2.1	X	-	X	-	-
GFDL-CM3	X	X	X	-	X
GFDL-ESM2G	X	X	X	X	X
GFDL-ESM2M	X	X	X	X	X
GESM1-BGC	X	-	X	-	X
GESM1-CAM5	X	X	X	X	X
GESM1-WACCM	X	X	X	-	X
NorESM1-M	X	X	X	X	X
NorESM1-ME	X	X	X	X	X
IPSL-CM5A-LR	X	X	X	X	X
IPSL-CM5A-MR	X	X	X	X	X
IPSL-CM5B-LR	X	-	X	-	X
INMCM4.0	X	-	X	-	X
Общ брой	43	28	42	20	38

Използваният критерий за включване на даден климатичен елемент в конструираните предварителни модели е коригираният коефициент на детерминация R^2. В статистическия модел редът, по който данните от изследваните климатични елементи са включени в него (или изключени), се определя в зависимост от силата на корелацията им с реално измерените стойности на валежите. На тази база на последователни етапи всеки от потенциалните предиктори се вписва и стойността му се оценява. Ако добавянето на даден климатичен елемент покачва стойностите на използвания критерий и минимизира сумата от квадратите на остатъците, се включва в статитистическия модел, а всички останали се изследват повторно. Процедурата се повтаря до достигане на възможно най-добро качество на статистическия модел.

ПРЕДИКТОРИ ЗА ПРОГНОЗИРАНЕ НА ВАЛЕЖИТЕ И КРИТЕРИЙ ЗА ОЦЕНКА НА СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ

В следващия етап от процедурата по статистическо моделиране са използвани (като предиктори за прогнозиране на валежите) само климатичните елементи с най-голяма честота на появяване в предварителните МЛР модели, както следва:

1. Омега (700 hPa), скорост на вятъра по направление север-юг и изток-запад (925 hPa), общ валеж в секунда и специфична влажност (925 hPa) за сценарий RCP2.6.

2. Специфична влажност (925 hPa), скорост на вятъра по направление север-юг и изток-запад (925 hPa) и общ валеж в секунда за сценарий RCP4.5.

3. Омега (700 hPa), скорост на вятъра по направление север-юг и изток-запад (925 hPa) и общ валеж в секунда за сценарий RCP6.0.

4. Скорост на вятъра по направление север-юг и изток-запад (925 hPa), специфична влажност (925 hPa), Омега (700 hPa) и общ валеж в секунда за сценарий RCP8.5.

С изброените по-горе предиктори са конструирани МЛР модели за всички 12 месеца от годината в съответствие с историческия период (1950-2005 г.) и периода 2006-2099 г. по четирите сценария за прогнозиране на валежите, като общият брой на използваните предиктори достигна 139 съобразно сценарий RCP2.6 (модела EC-Earth, няма данни за Омега), 179 по сценарий RCP4.5 (модела HadCM3, няма данни за специфична влажност), 80 съобразно сценарий RCP6.0 и 190 по сценарий RCP8.5. На база на получените резултати от общо четири критерия за оценка на статистическите модели за прогнозиране на валежите – коригирания коефициент на детерминация (R^2), информационния критерий (AIC), F-критерия и критерия за предпазване от пренапасване (ASE), е избран информационният критерий. Този критерий прогнозира по-прецизно средните стойности и коефициента на вариация на изследвания климатичен елемент.

ВАЛИДИРАНЕ НА СТАТИСТИЧЕКИТЕ МОДЕЛИ ЗА ПРОГНОЗИРАНЕ НА ВАЛЕЖИТЕ

В табл. 2 е показана корелацията между получените данни от съставените статистически модели (от съответните предиктори за прогнозиране на валежите по съответните сценарии) и реално измерените валежи в трите изследвани станции за периода 1950-2005 г.

Вижда се, че всички стойности са статистически значими, което показва добрата взаимовръзка между моделираните и реално измерените валежи. Високите коефициенти на корелация показват също, че използваните климатични елементи в статистическите модели описват добре многогодишната вариабилност на реално измерените валежи и в трите изследвани станции, което е и необходимо условие за „предвиждане“ и на бъдещите тенденции в изменението на валежите. Статистическите модели по сценариите RCP4.5 и RCP8.5 описват най-добре реално измерените валежи, което се дължи най-вече на използвани в тях по-голям брой налични модели и предиктори.

Таблица 2

Корелация на Спирмън между резултатите от съставените статистически модели (МЛР модели) и измерените валежи за периода 1950-2005 г. за станциите Констанца, Варна и Бургас (всички стойностти са статистически значими)

Месец	Констанца				Варна				Бургас			
	RCP2,6	RCP4,5	RCP6,0	RCP8,5	RCP2,6	RCP4,5	RCP6,0	RCP8,5	RCP2,6	RCP4,5	RCP6,0	RCP8,5
Януари	0,99	0,99	0,81	0,99	0,99	0,95	0,83	0,99	0,93	0,9	0,84	0,99
Февруари	0,92	0,99	0,91	0,99	0,94	0,99	0,82	0,98	0,98	0,96	0,8	0,99
Март	0,99	0,99	0,85	0,99	0,92	0,99	0,76	0,99	0,93	0,99	0,63	0,94
Апрл	0,97	0,99	0,72	0,98	0,96	0,99	0,85	0,98	0,83	0,95	0,91	0,99
Май	0,92	0,99	0,79	0,98	0,99	0,99	0,92	0,97	0,87	0,99	0,68	0,99
Юни	0,99	0,99	0,55	0,99	0,83	0,99	0,83	0,98	0,94	0,95	0,86	0,98
Юли	0,96	0,99	0,51	0,99	0,99	0,99	0,86	0,99	0,94	0,99	0,85	0,98
Август	0,99	0,99	0,82	0,99	0,94	0,99	0,6	0,98	0,91	0,99	0,8	0,99
Септември	0,82	0,98	0,75	0,98	0,89	0,98	0,79	0,98	0,97	0,98	0,78	0,98
Октомври	0,88	0,99	0,72	0,99	0,99	0,99	0,85	0,98	0,94	0,99	0,82	0,99
Ноември	0,89	0,98	0,69	0,99	0,73	0,92	0,55	0,94	0,95	0,99	0,64	0,98
Декември	0,85	0,98	0,66	0,98	0,93	0,99	0,63	0,94	0,96	0,99	0,72	0,98

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

РЕЗУЛТАТИ ОТ СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ СЪОБРАЗНО СЦЕНАРИЙ RCP2.6

Прогнозираните средномесечни и средногодишни валежни количества според съставените множествено-регресионни линейни модели съгласно сценарий RCP2.6 за станциите Констанца, Варна и Бургас за трите бъдещи периода (2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.) са показани на фиг. 1. Показани са също и средните стойности за историческия период (1950-2005 г.), както и тези през последните 10 години (2006-2015 г.), за проследяване на изминалите и текущите състояния на изследвания климатичен елемент.

Устойчиво повишение на средномесечните валежни количества до края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Констанца (фиг. 1а) се очаква през месеците януари, февруари, март, април, май, септември, октомври и декември, съответно с 12,8 mm (42,4 %), 4,8 mm (16,5 %), 4 mm (14 %), 11,5 mm (36,4 %), 9 mm (23,4 %), 19,4 mm (57,9 %), 17,6 mm (53, %) и 6,3 mm (17,4 %). Устойчиво понижение на изследвания климатичен елемент се очаква през месеците юни и ноември, съответно с 4 mm (9,8 %) и 14,1 mm (32,4 %).

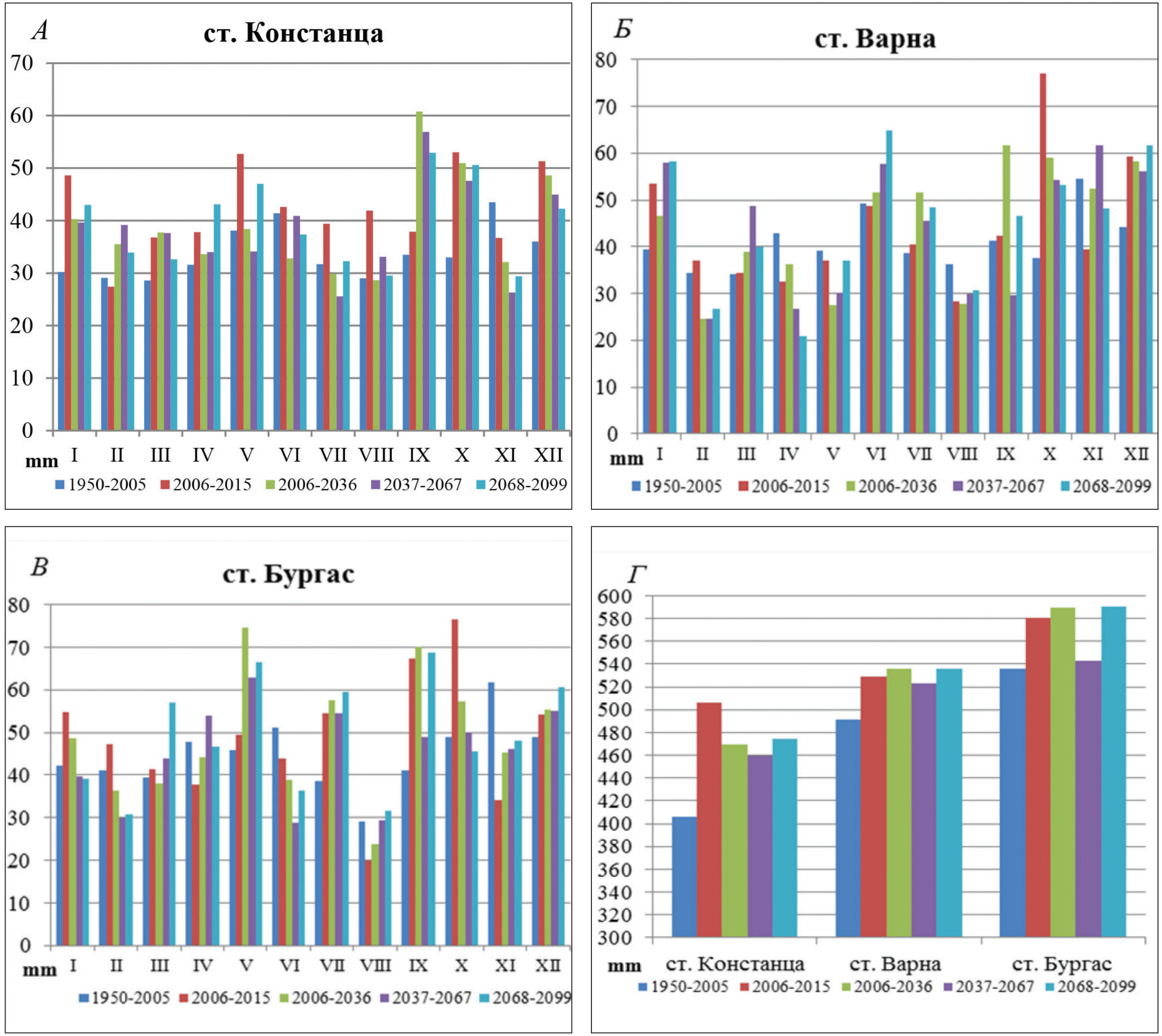
Устойчиво повишение на изследвания климатичен елемент до края на XXI век в ст. Варна съобразно периода 1950-2005 г. (фиг. 1б) се очаква през месеците януари, юни, юли, октомври и декември, съответно с до 18,8 mm (47,7 %), 15,8 mm (32,2 %), 9,7 mm (25 %), 15,8 mm (42 %), 17,6 mm (39,7 %). Значително понижение се очаква през месеците февруари, април и август, съответно с до 7,8 mm (22,8 %), 21,8 mm (51 %) и 5,5 mm (15,3 %).

Значително повишение на средномесечните валежи в ст. Бургас (фиг. 1в) до края на XXI в. в сравнение с периода 1950-2005 г. се очаква през месеците март, май, юли, септември и декември, съответно с до 17,6 mm (44,8 %), 20,6 mm (44,8 %), 20,9 mm (54,1 %), 27,5 mm (66,9 %) и 11,5 mm (23,6 %). Значителен спад на изследвания климатичен елемент се очаква през месеците февруари, юни и ноември, съответно с 10,3 mm (25,1 %), 19,9 mm (29,1 %) и 13,7 mm (22,1 %).

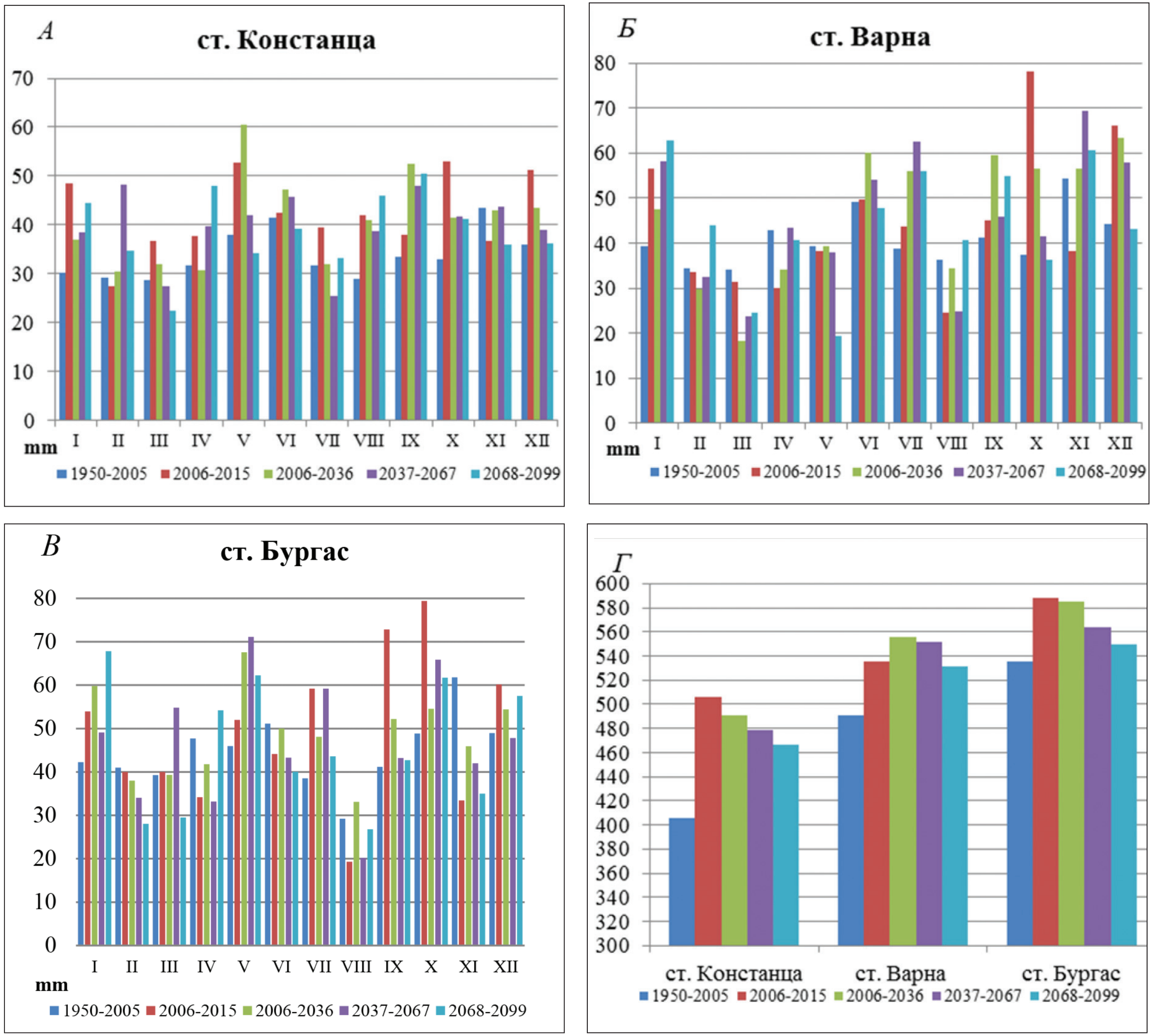
За многогодишния ход на валежите (фиг. 1г) и в трите изследвани станции може да се очаква средногодишните суми на валежите да продължават да се повишават до края на 30-те години, след което ще настъпи лек спад до края на 60-те години и отново ще се повишат към края на XXI в. Въпреки очакваните вариации на изследвания климатичен елемент в трите изследвани станции, отклоненията до края на века спрямо настоящите нива (периода 2006-2015 г.) няма да са значителни.

РЕЗУЛТАТИ ОТ СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ СЪОБРАЗНО СЦЕНАРИЙ RCP4.5

Прогнозираните средномесечни и средногодишни валежни количества според съставените множественно-регресионни линейни модели съгласно сценарий RCP4.5 за станциите Констанца, Варна и Бургас за трите бъдещи периода (2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.) са показани на фиг. 2.



Фиг. 1. Прогнозирани средномесечни (а, б и в) и средногодишни (г) валежни количества (в mm) съобразно сценарий RCP2.6



Фиг. 2. Прогнозирани средномесечни (а, б и в) и средногодишни (г) валежни количества (mm) съобразно сценарий RCP4.5

Устойчиво повишение на средномесечните валежни количества в края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Констанца (фиг. 2а) се очаква през месеците януари, февруари, април, август, септември и октомври, съответно с 14,3 mm (47,4 %), 5,6 mm (19,2 %), 16,5 mm (52,2 %), 17 mm (58,6 %), 17,1 mm (51%) и 8,2 mm (24,9%). Устойчиво понижение на изследвания климатичен елемент се очаква през март и ноември, съответно с 6,1 mm (21,2 %) и 7,6 mm (17,4 %). В края на XXI в. се очаква средномесечните валежни количества да са по-малки (спрямо периода 1950-2005 г.) с 3,9 mm (10,4 %) през май и с 2,2 mm (5,3 %) през юни.

Значително повишение на изследвания климатичен елемент към края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Варна (фиг. 2б) се очаква през месеците януари, юли, септември и ноември, съответно с 23,5 mm (59,7 %), 17,4 mm (44,9 %), 13,8 mm (33,5 %) и 6,3 mm (11,5 %). Устойчиво понижение на валежите в края на XXI в. се очаква през месеците март с 9,4 mm (27,6 %) и май с 19,9 mm (50,8 %). Устойчиво повишение на изследвания климатичен елемент до края на XXI век, съобразно периода 1950-2005 г. в ст. Бургас (фиг. 2в) се очаква през месеците януари, май, октомври и декември, съответно с 25,6 mm (60,5 %), 16,3 mm (35,5%), 12,9 mm (26,4%) и 8,5 mm (17,4%). Устойчиво понижение на средните месечни количества на валежите в края на XXI в. в сравнение с периода 1950-2005 г. се очаква през месеците февруари, юни и ноември, съответно с 13 mm (31,6%), 11,1 mm (21,7%) и 26,8 mm (43,4%).

Съществено изменение на средногодишните суми на валежите (фиг. 2г) до края на века като цяло не се очаква и в трите изследвани станции. Слабо понижение на валежите в края на XXI в. спрямо периода 2006-2015 г. се очаква в станциите Констанца и Бургас, съответно с 39,5 mm (7,8 %) и 39,3 mm (6,7%).

РЕЗУЛТАТИ ОТ СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ СЪОБРАЗНО СЦЕНАРИЙ RCP6.0

Прогнозираните средномесечни и средногодишни валежни количества според съставените множествено-регресионни линейни модели съгласно сценарий RCP6.0 за станциите Констанца, Варна и Бургас за трите бъдещи периода (2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.) са показани на фиг. 3.

Устойчиво повишение на средномесечните валежни количества до края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Констанца (фиг. 3а) се очаква през месеците януари, май, август и септември, съответно с 12,6 mm (41,7 %), 10,6 mm (27,8 %), 7,1 mm (24,4 %) и 22 mm (65,7 %). Устойчиво понижение на изследвания климатичен елемент (спрямо периода 1950-2005 г.) се очаква през месеците февруари, април, юли и ноември, съответно с 8,2 mm (28,2 %), 9,7 mm (30,6 %), 6 mm (18,9 %) и 7,1 mm (16,3 %).

Значително повишение на изследвания климатичен елемент до края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Варна (фиг. 3б) се очаква през месеците януари, февруари, март и октомври, съответно с 10 mm (25,4 %), 18,5 mm (53,8 %), 14 mm (41,2 %) и 5,9 mm (15,7 %). Устойчиво понижение на валежите до края на XXI в. се очаква през месеците април, юни, август и ноември, съответно с 12,5 mm (29,2 %), 15,3 mm (31,2 %), 13,2 mm (36,5 %), 16 mm (29,4 %).

Устойчиво повишение на изследвания климатичен елемент до края на XXI в. спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Бургас (фиг. 3в) се очаква през месеците януари, февруари, март и юли, съответно със 7,7 mm (18,3 %), 4,1 mm (10 %), 18,1 mm (46,1 %) и 16,5 mm (42,7 %). Устойчиво понижение на средономесечните суми на валежите до края на XXI в. в сравнение с периода 1950-2005 г. в ст. Бургас (фиг. 3в) се очаква през месеците април, юни, август и ноември, съответно с 17,8 mm (37,3 %), 14,4 mm (28,2 %), 5,7 mm (19,6 %).

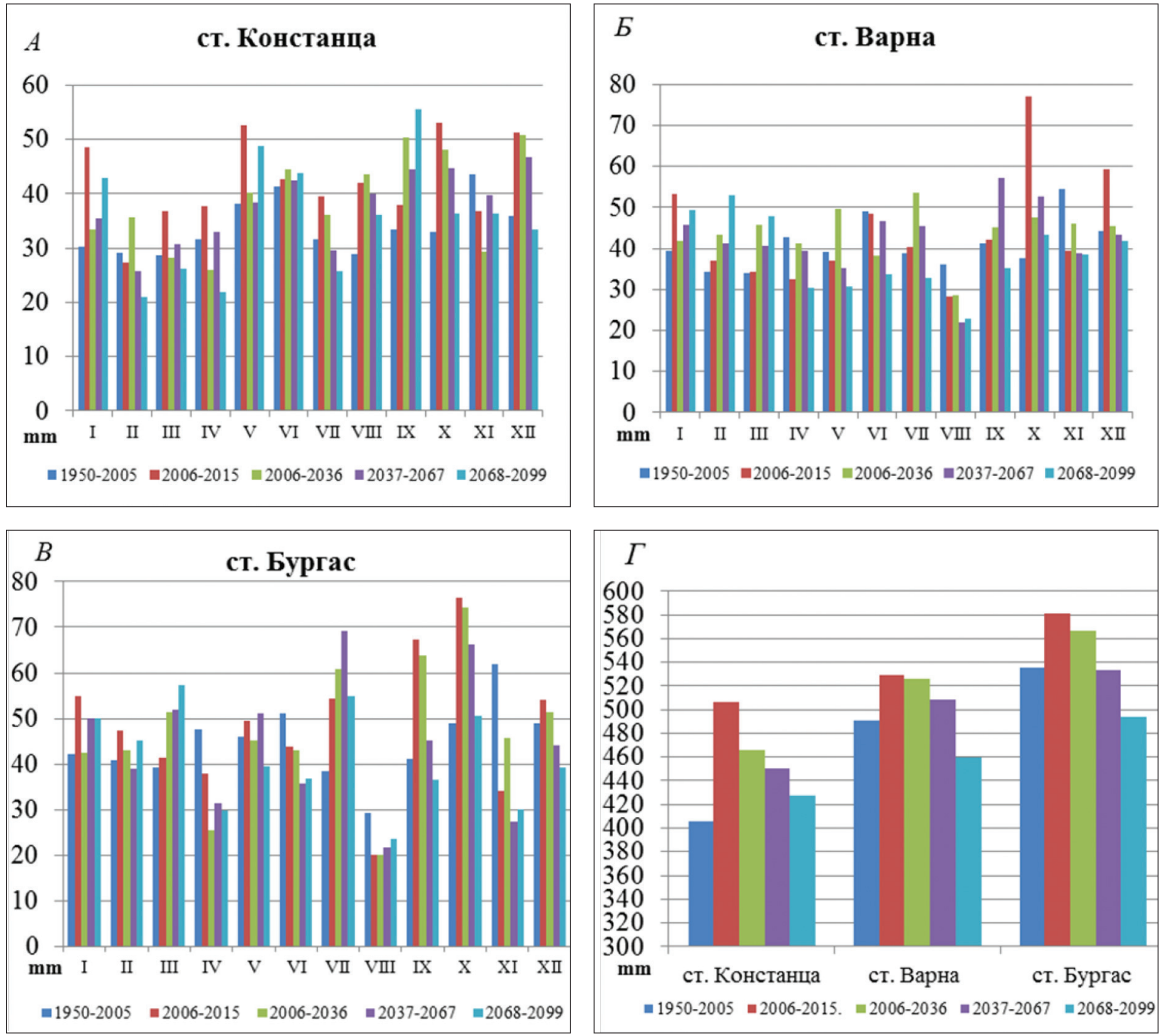
Постепенно понижение на средногодишните валежи (фиг. 3г) до края на XXI в. се очаква и в трите изследвани станции. През периода 2067-2099 г. се очаква средногодишните валежни суми да са по-ниски със 78,3 mm (15,5 %) в ст. Констанца, с 69,8 mm (13,2 %) в ст. Варна и с 87,4 mm (15 %) в ст. Бургас в сравнение с настоящите нива (периода 2006-2015 г.).

РЕЗУЛТАТИ ОТ СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ СЪОБРАЗНО СЦЕНАРИЙ RCP8.5

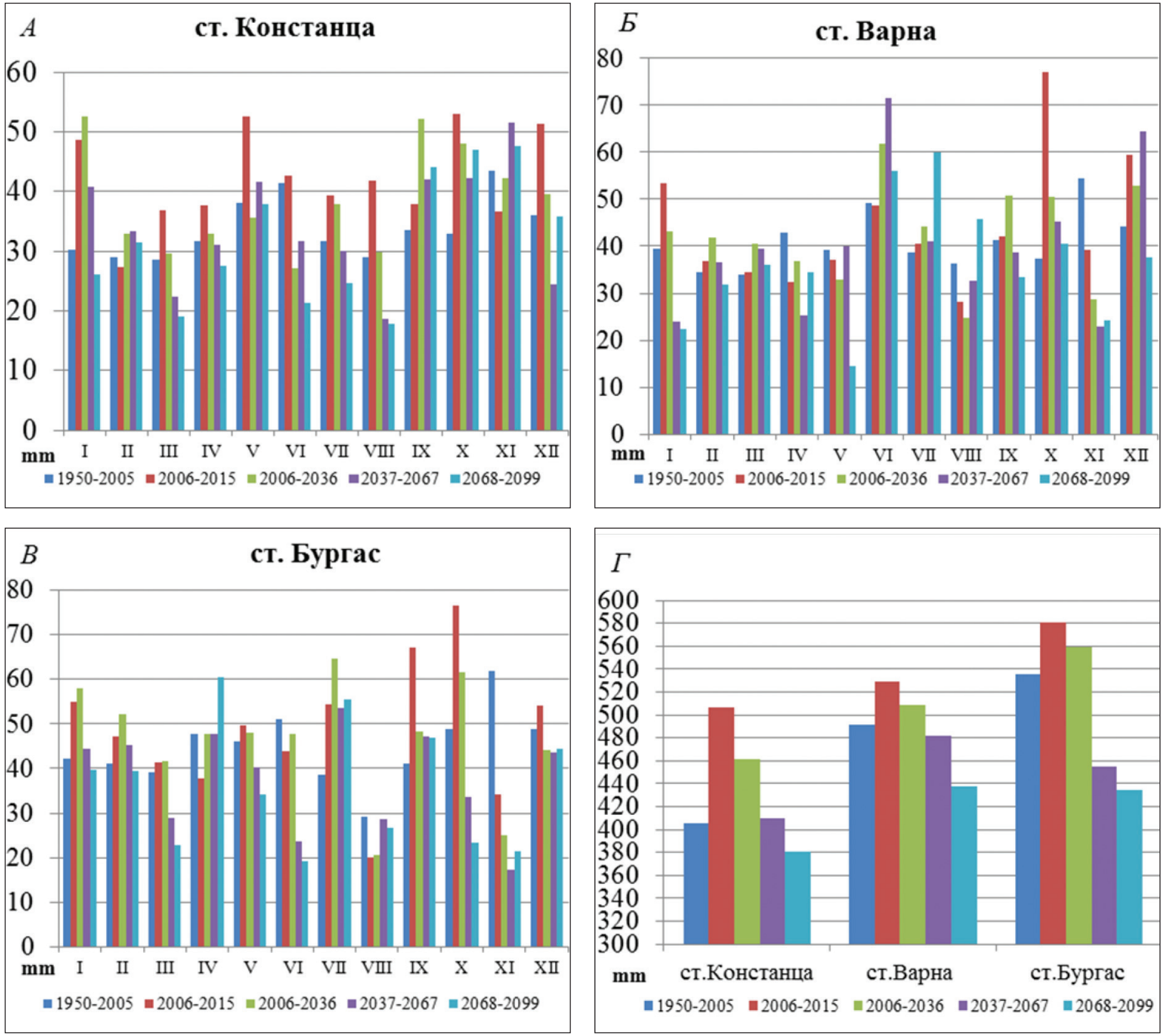
Прогнозираните средномесечни и средногодишни валежни количества според съставените множествено-регресионни линейни модели съгласно сценарий RCP8.5 за станциите Констанца, Варна и Бургас за трите бъдещи периода (2006-2036, 2037-2067 и 2068-2099 г.) са показани на фиг. 4.

Устойчиво повишение на средномесечните валежни количества до края на XXI век, спрямо периода 1950-2005 г. в ст. Констанца (фиг. 4а) се очаква през месеците февруари, септември, октомври и ноември, съответно с 2,3 mm (7,9 %), 10,6 mm (31,5 %), 14 mm (42,4 %), 4,2 mm (9,6 %). Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците март, април, юни, юли и август, съответно с 9,6 mm (33,6 %), 4,1 mm (13 %), 20 mm (48,3 %), 7 mm (22 %) и 11,2 mm (38,6 %). Повишение на средните месечни суми на валежите до края на XXI в. в сравнение с периода 1950-2005 г. в ст. Варна (фиг. 4б) се очаква през месеците март, юни, юли и октомври, съответно с 2,2 mm (6,4 %), 6,8 mm (13,9 %), 21,4 mm (55,3 %), 2,9 mm (7,7 %). Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците януари, април, май и ноември, съответно с 16,9 mm (42,9%), 8,3 mm (19,4 %), 24,6 mm (62,7 %), 30 mm (55 %).

Устойчиво повишение на средномесечните валежни количества до края на XXI в. (спрямо периода 1950-2005 г.) в ст. Бургас (фиг. 4в) се очаква през месеците април, юли и септември, съответно с 12,7 mm (26,7 %), 17 mm (44 %) и 5,6 mm (13,7 %). Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците март, май, юни, октомври и ноември, през периода 2067-2099, съответно с до 16,3 mm (41,5 %), 11,7 mm (25,4 %), 31,9 mm 62,3 %), 25,3 mm (51,9 %) и 40,5 mm (65,5 %), в сравнение с периода 1950-2005 г. Значително понижение на средногодишните валежи (фиг. 4г) до края на XXI в. се очаква и в трите изследвани станции. В края на XXI в. средногодишните валежи се очаква да са по-ниски в сравнение с периода 2006-2015 г. със 125,5 mm (24,8 %) в ст. Констанца, с 92 mm (17,4 %) в ст. Варна и със 147 mm (25,3 %) в ст. Бургас.



Фиг. 3. Прогнозирани средномесечни (а, б и в) и средногодишни (г) валежни количества (в mm) съобразно сценарий RCP6.0



Фиг. 4. Прогнозирани средномесечни (а, б и в) и средногодишни (г) валежни количества (mm) съобразно сценарий RCP8.5

ИЗВОДИ

Конструираните множествено-регресионни линейни модели описват добре валежите през почти всички месеци от годината в изследвания регион. Статистическото моделиране с използване на повече климатични модели и предиктори подобрява качеството на статистическите модели. Влиянието на сценариите върху бъдещите изменения на температурата на въздуха и валежите е еднопосочно – с повишението на средногодишните температури на въздуха ще се понижават и средногодишните валежни суми, и обратно.

Прогнозите за бъдещите 30-годишни периоди, базирани на сценарий RCP2.6, показват устойчиво повишаване на средните месечни валежни суми и в трите изследвани станции през месеците януари, март, септември и декември. Устойчиво понижение на изследвания климатичен елемент се очаква през февруари (ст. Варна и ст. Бургас), юни (ст. Констанца и ст. Бургас) и ноември (в трите изследвани станции). Средногодишните суми на валежите ще продължават да се повишават до края на 30-те години, след което ще настъпи лек спад до края на 60-те години, и отново ще се повишат към края на XXI в., като отклоненията спрямо настоящите нива няма да са значителни.

Прогнозите съобразно сценарий RCP4.5 показват устойчиво повишение на валежите през месеците януари (и в трите изследвани станции), февруари, септември (ст. Констанца и ст. Варна) и октомври (ст. Констанца и ст. Бургас). Устойчиво понижение на валежите до края на века се очаква през месеците март (и в трите изследвани станции), май (ст. Констанца и ст. Варна) и ноември (ст. Констанца и ст. Бургас). Средногодишните валежни суми се очаква слабо да се понижават до края на века с до 7,8 % (ст. Констанца) спрямо периода 2006-2015 г.

Прогнозите съгласно сценарий RCP 6.0 показват устойчиво повишение на валежите през месеците януари и октомври (и в трите изследвани станции), февруари и март (в ст. Варна и ст. Бургас). Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците април и ноември (и в трите изследвани станции) и през месеците май, юни и август (ст. Варна и ст. Бургас). Средногодишните валежни суми се очаква постепенно да се понижават и в трите изследвани станции и в края на XXI в. да са по-ниски с 13-15 % в сравнение с периода 2006-2015 г.

Устойчиво повишение на валежите съобразно сценарий RCP8.5 се очаква през месеците септември (ст. Констанца и ст. Бургас), октомври (ст. Констанца и ст. Варна). Устойчиво понижение на валежите се очаква през месеците март (ст. Констанца и ст. Бургас), април (ст. Констанца и ст. Варна), май (ст. Варна и ст. Бургас), юни (ст. Констанца и ст. Бургас) и ноември (ст. Варна и ст. Бургас). Устойчиво понижение на средногодишните валежи се очаква и в трите изследвани станции с 24,8 % (ст. Констанца), с 17,4 % (ст. Варна) и 25,3 % (ст. Бургас) през периода 2067-2099 г. спрямо периода 2006-2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

Ножаров, П. 2013. Моделиране на климатичните промени в Рила и тяхното влияние върху Седемте рилски езера. – В: Сб. доклади от VIII Международна конференция „Космос, Екология, Сигурност“, 02-04.12.2012, София. /Nojarov, P. 2013. Modeling

Climate Change in Rila and their impact on the Seven Rila Lakes. In: Proceedings of Eight Scientific Conference with International Participation “SPACE, ECOLOGY, SAFETY” SES 2012. 4 – 6 December 2012, Sofia. (Bg)

Топлийски, Д. 2006. Климат на България. Изд. Фондация АМСТЕЛС, София, 360 с. / Topliiski, D. 2006. Climate of Bulgaria. Publ. Foundation AMSTELS, Sofia, 360 pp. (Bg)

Alexandrov, V. 1997. GCM Climate Change Scenarios for Bulgaria. *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology* 4(4). pp. 205-211.

Alexandrov, V. 1997. Vulnerability of Agronomic Systems in Bulgaria. *Climatic Change* 36, pp. 135-149.

Alexandrov, V., G. Hoogenboom. 2000. The Impact of Climate Variability and Change on Crop Yield in Bulgaria. *Agricultural and Forest Meteorology*, 104(4), pp. 315-327.

Alexandrov, V., M. Genev. 2003. Climate Variability and Change Impact on Water Resources in Bulgaria. *European Water* 1(2), pp. 20-25.

Buishand, T.A., T. Brandsma. 1997. Comparison of circulation classification schemes for predicting temperature and precipitation in the Netherlands. *Int. J. Climatol.*, 17(8), pp. 875-889.

Busuioc, A., F. Giorgi, X. Bi , M. Ionita. 2006. Comparison of regional climate model and statistical downscaling simulations of different winter precipitation change scenarios over Romania. *Theoretical and Applied Climatology*, 86, pp. 101-123.

Chang, H., C.G. Knight, M.P. Staneva, D. Kostov. 2002. Water resource impacts of climate change in southwestern Bulgaria. *GeoJournal*, 57, pp. 159-168.

Conway, D., P. Jones. 1998. The use of weather types and air flow indices for GCM downscaling. *J. Hydrol.*, 213(1–4), pp. 348-361.

Gao, X., F. Giorgi. 2008. Increased aridity in the Mediterranean region under greenhouse gas forcing estimated from high resolution simulations with a regional climate model. *Global and Planetary Change* 62, pp. 195-209.

Box G. E. P., D. R. Cox. 1964. An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)* Vol. 26, No. 2, pp. 211-252

Hellstrom C., DL Chen, C. Achberger, J. Raisanen. 2001. Comparison of climate change scenarios for Sweden based on statistical and dynamical downscaling of monthly precipitation. *Climate Research* 19, pp. 45-55.

Huth, R. 2002. Statistical downscaling of daily temperature in central Europe. *Journal of Climate*, 15, pp. 1731–1742

Jones, P. D., M. Hulme, K.R. Briffa. 1993. A comparison of Lamb circulation types with an objective classification scheme. *Int. J. Climatol.*, 13(6), pp. 655–663.

Kostopoulou, E., K. Tolika, I. Tegoulias, C. Giannakopoulos, S. Somot, C. Anagnostopoulou, P. Maheras. 2009. Evaluation of a regional climate model using in situ temperature observations over the Balkan Peninsula. *Tellus A*, Vol. 61, Iss. 3, pp. 357-370.

Knight, G., I. Raev, M.P. Staneva. 2004. Drought in Bulgaria : a contemporary analog for climate change. *Ashgate studies in environmental policy and practice*, ISBN 0 7546 4215

Linderson, M.L. 2001. Objective classification of the atmospheric circulation over Scania, Southern Sweden. *Int. J. Climatol.*, 21(2), pp. 155-169.

Önol, B., F.H.M. **Semazzi.** 2009. Regionalization of Climate Change Simulations over the Eastern Mediterranean. *Journal of Climate*, 22: 1944–1961. DOI: 10.1175/2008JCLI1807.1

Osborn, T.J., D. Conway, M. Hulme, J.M. Gregory, P.D. Jones. 1999. Airflow influences on local climate: observed and simulated mean relationships for the United Kingdom. *Climate Res.*, 13(3), pp. 173-191.

Stockdale, T.N, D.L.T. Anderson, J.O.S Alves, M.A. Balmaseda. 1998. Global seasonal rainfall forecasts using a coupled ocean-atmosphere model. *Nature* 392, pp. 370-373.

Tatli, H., H. N. Dalfes, S. S. Mentes. 2004. A statistical downscaling method for monthly total precipitation over Turkey. *Int. J. Climatol*. 24, pp. 161-180.

Taylor, K.E., R.J. Stouffer, G.A. Meehl. 2012. An Overview of CMIP5 and the experiment design. Bull. Amer. Meteor. Soc., 93, 485-498, doi:10.1175/BAMS-D-11-00094.1.

Wilby, R. L., S. P. Charles, E. Zorita, B. Timbal, P. Whetton, L. O. Mearns. 2004. Guidelines for Use of Climate Scenarios Developed from Statistical Downscaling Methods, available at http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk). (accessed on Jan. 26 2013).

Wilks, D.S. 2006. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences,Volume 91, Second Edition (International Geophysics), Elsevier.

Climate change 2013, IPCC Fifth Assessment Report, http://www.ipcc.ch /report/ar5/;http://www.ipccdata.org/sim/gcm_monthly/AR5/Reference-Archive.html

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

ГЕОДИНАМИЧЕН МОДЕЛ НА КВАТЕРНЕРНИ ТЕКТОНСКИ ПРОЦЕСИ В СОФИЙСКАТА СЕИЗМОТЕКТОНСКА ЗОНА

Георги Алексиев[1], Маринела Агаларева[2], Георги Желев[3]

На основата на задълбочен структурно-геоморфоложки анализ върху симетрията на надлъжната и напречната диференциация на геоморфоложкото пространство, генетичната типизация на разседните структури и литолого-стратиграфските и фациалните особености се цели да се разкрие сеизмотектонският модел на преки и косвени пространствени и динамични връзки между размаха на кватернерните, особено холоценските тектонски деформации и съвременната напрегнатост на земната кора, от една страна, и сеизмологичния потенциал и опасност, от друга.

Ключови думи: Софийска сеизмотектонска зона, кватернерни трансформации, тектоника

A GEODYNAMIC MODEL OF QUATERNARY TECTONIC PROCESSES WITHIN THE SOFIA SEISMIC AND TECTONIC ZONE

Georgi Alexiev, Marinela Agalareva, Georgi Jelev

On the basis of a structural-geomorphological analysis of the deformation of the benchmark initial denudation surface area, the supporting foothill Gelasien and early Pleistocene inclined levels, the spectrum of river terraces, the changes in the thickness of Neogene and Quaternary lithologycally stratigraphic and lithologycally facial vertical sections and the stratification of ancient and young alluvial-diluvial-proluvial mantle trains, the network of contrasting tectonic deformations which underly the pattern of block-mosaic morphological structure of the central segment of the Sofia seismic-tectonic zone has been identified. In morphotectonic aspect, Sofia seismic and tectonic area is within the scope of the high west block foot of the Kraishte-Srednogorie morphotectonic zone. In the current plastic of the Earth crust, the foot

[1] Департамент География в НИГГГ – БАН;

[2] ВТУ „Св. св. Кирил и Методий";

[3] Институт за космически изследвания и технологии – БАН, gjelev@space.bas.bg

is demonstrated as an integrated and deep, peneplanationed, oro-structural pedestal. In its morphotectonic style, a complex block-mosaic structure has been diagnosed, which is determined by the presence of several major submeridionally-oriented fault structures: Kolosh, Tran-Kosharevo, Pernik and Zadbalkan. These major fault structures outline the spatial parameters of a system of sub-parallelly alternating oro-structural chains with graben depressions and valleys between the mountains. The northern oro-structural frame of the seismic and tectonic zone is outlined by the massive segment of the West Balkanide horst-block morphostructure. The central place in the internal structure of the studied area is occupied by the linearly withdrawn from the southeast to the northwest Ruy-Plana swell-shaped horst-imaged ascent, with relatively stable mode of slow and moderate positive neo-tectonic deformations. The southern fence-frame of the central segment of the Sofia seismic and tectonic zone is formed by the asymmetric Verila, Kolosh and Zemenska Mountains' oro-structural morpho block. In the spaces between the central swell-shaped ascent and the southern and northern fence-frame of the studied area are - unilaterally imposed - the Radomir and Sofia graben valleys. The main geotectonic process, which determines the general regularities in the spatial location of the earthquakes, is the dominant regional subductional extensional and transforming mode after Early Paleogene stage of the development of the research area. In this background, within the frames of the researched area, the basic seismogenerating morphostructures appear to be the unilaterally set and asymmetric graben morphostructures: the ones of Radomir, Sofia and Pernik. The basic energy of the impulse tectonic processes is generated by the appearance of tensions of extension and active subequatorial and sub-parallel abruptions, and as a result of it - a mechanism of step-like differentiation of their hollow foundations occur most often. Quaternary geodynamic localities fixed by contrast listric fault deformations are formed. A map of the spatial values of Quaternary tectonic processes and linear abruptions along the Early Quaternary and especially Holocene listric faults – the ones of Kalishte, Kolosh, Izvor, Chervena Mogila, Radomir, North Vitosha, Iskar, Bezden-Gorna Malina and Rudartsi-Divotino fault-flexure zone, etc. has been drawn up. The values of deformations along those faults range between 40 and 100-120 m. The highest values of deformations are found along the length of the fault planes of Kolosh, Izvor, Kalishte, Bezden-Gorna Malina, North Lozen and North Vitosha, as well as the Iskar submeridional fault. On the basis of the morphotectonic model, a direct spatial and dynamic relation between the seismic potential on one hand, and the Quaternary extensional mechanism of formation of the block-mosaic structure in the central segment of the Sofia seismic zone on the other, has been found.

***Keywords**:* morphotectonics*,* geomorphology, neotectonics, geodynamics, listric faults

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия кватернерните модели за механизма на ендогенна морфогенеза заемат важно място и роля при оценката на сеизмологичния потенциал и опасност. Причината затова се крие в ценността и необходимостта от историко-генетични реконструкции на къснокватернерните и особено на холоценските трансформации, които са свързващ елемент с резултатите от инструменталните наблюдения на съвременната напрегнатост на земната кора при изграждането на сеизмотектонските модели. Те са в основата на сеизмологичните райониранияи оценка на сеизмологичната опасност и риск. Изследванията, проведени в най-активните сеизмогенни зони, доказаха, че земетресенията с висока енергия/магнитуд са свързани с активните кватернерни локалитети, очертани от контрастни кватернерни дислокации в рамките на дисиметрични грабенови понижения, намиращи пряка изява в пластиката на земната кора. Изхождайки от тези основания в регионален мащаб и в редица напреднали страни (САЩ, ЕС, Русия, Мексико, Япония, Италия, Чили и др.), се пристъпи към създаването на карти и атласи на сеизмологичната опасност и риска с привличане на данни за активните кватернерни тектонски процеси (Vannuci et al., 2004; Muco et al., 2012, и др.).

В пределите на централния сегмент на Софийската сеизмотектонска зона, или Пернишката котловинна морфоструктура, на 29.01.1965 г. в 01 h 30 min, населението от Перник, Радомир и околните села е обезпокоено от подземен трус с М=4,5. Земетресението е причинило сериозни материални щети – повреди на значителна част от жилищната инфраструктура. След 50-годишен период е регистриран и усетен подобен подземен трус и макросеизмични ефекти – на 22.05.2012 г. в 03 h 00 min 33 s се проявява първият и най-силен трус с М=5,8 и епицентър на границата на землищата на селата Мещица и Витановци, разположени на 5 km северозападно от центъра на гр. Перник. Този подземен трус е начало на поредицата от афтършокови трусове в източния сегмент, или Пернишкото субструктурно понижение, от Пернишко-Красавския морфотектонски коридор. Началната информация е за земетресение с М=5,8, но по-късно са коригирани на М=5,6, а интензивността на земетресението се оценява на VI степен по скалата на МШК (Медведев, Шпонхоер и Карник), като върховото земно ускорение на скалната основа е 0,1783 g/cm^3. Земетресението е усетено от населението на градовете София, Перник и Радомир и околните селища, като подземният трус причинява сериозни повреди основно на старата жилищна и промишлена инфраструктура. Регистрирани са поражения на над 8000 сгради от селищната мрежа (снимки 1, 2, 3).

Целта на статията е на основата на задълбочен структурно-геоморфоложки анализ върху симетрията на надлъжната и напречната диференциация на геоморфоложкото пространство, генетичната типизация на разседните структури и ли-


Снимка 1


Снимка 2


Снимка 3

толого-стратиграфските и фациалните особености да се разкрият преките и косвените пространствени и динамични връзки между размаха на кватернерните, предимно холоценските тектонски деформации и съвременната напрегнатост на земната кора, от една страна, и сеизмологичния потенциал и опасност, от друга.

МЕТОДИ И ИНФОРМАЦИЯ

При изучаването на тектонските процеси с кватернерна възраст водещи методи са структурно-геоморфоложките. Между тях на първо място в изследванията са преките признаци за симетрията в надлъжната и напречната диференциация на съвременната пластика на земната кора, морфология и генезис на мрежата от активизирани разседни структури, отразени в пластиката на земната кора, анализът на деформациите на опорните нива с кватернерна възраст – речни терасни нива, и анализът на промените в дебелините и литолого-фациалните особености на кватернерните наслаги и др.

Изследването на кватернерната тектоника в България има стари традиции. Този въпрос намира място в работите на български геоморфолози и геолози още в средата на миналия век (Яранов, 1960; Гълъбов и др., 1966). Тази идея по-късно е доразвита (Вапцаров и др., 1983; Мишев и др., 1987; Вапцаров и др., 1990; Алексиев и др., 1994; Алексиев и др., 1996; Алексиев, 1997; Алексиев и др., 1999). За изясняване характера и размаха на кватернерните и съвременните деформации в региона допринасят разработките на Алексиев и др. (2002,1995, 1997), Georgiev et al. (2011), Рангелов и др. (2014).

Централният сегмент на Софийската сеизмотектонска зона е регион, към който отдавна се проявява траен научен интерес. По исторически данни едни от най-разрушителните земетресения са станали през 1818, 1858, 1917 г. за Софийския регион и проявилите се през 1965 и 2012 г. за Радомирско-Пернишкото сеизмологично огнище на дълбочина от 9-12 km (Алексиев, 1995; Алексиев и др., 1997; Mucho et al., 2012; Рангелов и др., 2014).

Във връзка със станалото земетресение на 22.05.2012 г. и с оглед изясняване на геоморфоложките критерии за сеизмологичния потенциал в обсега на централния сегмент на Софийската сеизмотектонска зона, авторите на настоящата статия проведоха специализирани структурно-геоморфоложки изследвания (фиг. 1 - приложение). Получените резултати позволяват да се приеме, че централният сегмент на Софийския сеизмологичен регион се откроява със специфичен механизъм на сеизмотектонския модел, допълващ в значителна степен познатите преки и косвени геолого-геоморфоложки свойства за сеизмичността в нашата страна и го прави надежден регион за подобни моделни изследвания.

МОРФОТЕКТОНСКО РАЗВИТИЕ НА СОФИЙСКАТА СЕИЗМОТЕКТОНСКА ЗОНА

От проведения задълбочен структурно-геоморфоложки анализ в рамките на централния сегмент на Софийската сеизмотектонска зона аргументирано се доказва доминиращото място на блоковия тип морфоструктури, разграничени от различни по порядък и генезис субекваториално ориентирани разломни структури. Това се идентифицира и напълно потвърждава от задълбочените структурно-геоложки и геоморфоложки изследвания, проведени от редица изследователи (Яранов, 1960; Ек. Бончев, 1971; Гочев, 1991; Дабовски, 1991; Вапцаров и др., 1982; Алексиев, 2009).

Регионалният геотектонски синтез и проведените локални структурно-геоморфоложки изследвания показват, че Софийската сеизмотектонска зона попада в рамките на линейно изтегленото Банат-Краищенско-Средногорско междудъгово понижение (трог), развито върху тънка (25-35 km) континентална кора в южната активна окрайнина на Мизийско-Понтийската плоча (Начев и др., 2003). Формирането на това понижение се свързва с водещата роля на регионалния субдукционно-екстензионно-трансформен режим през късноалпийския тектонски цикъл. Този трог е наложен с паралелен и ъглов дискорданс върху хетерогенни и разновъзрастни геоложки структури – ранноалпийски, ранноавстрийски, но главно късноавстрийски структури, които частично или напълно са денудирани и се разкрива доалпийският фундамент (Гочев, 1991; Дабовски, 1991; Dabovski et al., 2002; Спиридонов, 1999; Начев и др., 2003; Алексиев, 2009). Неотделим и доминиращ съставен елемент в обсега на централния сегмент на Софийската сеизмотектонска зона е алпийският надстроечен комплекс, който включва следните структурни етажи: триаско-юрски, горнокреден, младопалеогенски и неоген-кватернерен, които намират пряко отражение в съвременната пластика и структура на региона.

От анализа и интерпретацията на геофизичните данни в дълбочинния строеж на Софийската сеизмологична зона ясно се диагностицират три пластини, разграничени от вълновод и границите „Конрад“ и „Мохо“, доказващи хоризонталното разслоение на земната кора (Дачев, 1988). Главните геофизични граници плавно денивелират от север на юг, като границата „Мохо“ от 30 km дълбочина под Мизийската платформа плавно се понижава до 40-50 km под Рило-Родопския масив.

Софийската сеизмотектонска зона попада в обсега на Югозападната високо геотермална зона (Dobrev et al., 2006). От анализа на плътността на геотермалното поле се установява, че то се отличава с максимални стойности на приповърхностния топлинен поток за страната (от 60 до 80 mW/m^2). Във вътрешната структура на тази субмеридионална, подчертано коровомантийна геотермална зона, ясно се отчленяват два локалитета: Софийската геотермична аномалия с най-висока плътност на топлинния поток и Рило-Пиринската просторна геотермална аномалия. Тази „подгрята“ геотермална зона е сегмент от основния геоенергиен потенциал на страната. Пространствените параметри на Софийската сеизмотектонска зона напълно се корелират или се явяват напълно комформни на северния сегмент от Югозападната геотермална зона.

При анализа на структурата на топлинното поле на различни дълбочини в земната кора (от 0,5-5-10-20 до 30 km) е потърсена и пространствено-генетична връзка между отличителните черти на отделните геотермални аномалии (огнища на генериране и концентрация на топлина), тяхната енергоемкост като причина за напрегнатостта в рамките на обемните и линейни структурни форми, от една страна, и тяхното геодинамично поведение, от друга (Dobrev et al., 2006).

В морфотектонско отношение ***Софийската сеизмотектонска зона*** заема централно място в обсега на високото западно блоково стъпало на Краищенско-Средногорската морфотектонска зона. В съвременната пластика на земната кора то се демонстрира като интегриран и дълбок пенепленизиран ороструктурен пиедестал. Неговите теменни ареали са дискордантно срязани от инициалната и изходна денудационна повърхнина, развита на около 1000-1400 m, на фона на която се откроява Витошката куполна морфоструктура (Алексиев, 1994, 1997). Морфотектонският стил на пиедесталния сегмент интегрира сложна блоково-мозаична структура, която се определя от наличието на няколко главни субмеридионално ориентирани разломни структури: Колошката, Трънско-Кошаревската, Пернишката и Задбалканската. Те очертават пространствените параметри на система от субпаралелно редуващи се ороструктурни вериги с междупланински грабенови понижения и котловини (фиг. 1).

Северната ороструктурна рамка на сеизмотектонската зона се очертава от масивния сегмент на Западнобалканидната хорстово-блокова морфоструктура. В нейния вътрешен строеж ясно изпъква главният ороструктурен корпус на Markdown Кознишко-Ржанско-Мургашката верига, билните пространства на която са дискордантно срязани от първичната и неколократно репланирана изходна денудационна повърхнина. Отделни фрагменти от нея са развити в хипсометричния диапазон от 1800 до 2000 m.

Гънково-навлачният строеж на веригата има масивен ороструктурен стил – блоково-разломният строеж е с вертикален размах около 1400 m от подножието до билните части на корпуса. В неговия вътрешен строеж се откроява листричното Чепънско-Софийско линейно склоново стъпало, теменните участъци на което са развити в хипсометричния пояс 1000-1200 m.

Във *вътрешната морфотектонска структура* на изследвания регион средищно място заема линейно изтегленото от югоизток на северозапад Планско-Руйско валообразно хорстовидно издигане със сравнително стабилен режим на бавни и умерени позитивни неотектонски деформации. В неговата вътрешна морфотектонска структура са интегрирани Верило-Голобърдско-Черногорската и Витошко-Люлинско-Завалската ороструктурна ивица. В междинното пространство върху хетерогенна основа е наложен и интегриран в общата позитивна морфоструктура пасивният в морфотектонско отношение Пернишко-Красавски младопалеогенски (приабон-олигоценски) котловинен коридор. На фона на този вътрешен вал рязко се откроява с активно неотектонско развитие и повишена съвременна динамика Витошката куполна морфоструктура.

Южната оградна рамка на централния сегмент на Софийската сеизмотектонска зона се оформя от асиметричния Верило-Колошко-Земенски ороструктурен морфоблок. В неговата надлъжна ориентация ясно се идентифицира екваториална диференциация със стъпаловидна орографска директриса, която обуславя стила на теменните участъци, развити в широк хипсометричен диапазон от 800 до 1500 m. В орографската структура ясно се откроява асиметричен стил на ороструктурната ивица – стръмен разседно обусловен северен макросклон и стъпаловиден южен, оформен от морфоложки представителни подножни наклонени нива, които срязват седиментния и лекоподатлив на денудация младопалеогенски структурен етаж.

В геоморфоложкото пространство южно от масивната Балканидна ороструктурна рамка едностранно е заложена Софийската котловинна морфоструктура. Нейният южен борд се оформя от широкото Руйско-Планско валообразно издигане. В пластиката на земната кора котловинната морфоструктура се откроява като асиметрична котловина, наложена върху хетерогенната геоложка основа на Банат-Средногорско-Понтийския трог, развит в южната активна окрайнина на Мизийската плоча (фиг. 1).

Със своята напречна и надлъжна диференциация, типовете долинна мрежа, обобщен тектономорфен стил, вътрешен строеж и структура Софийската грабенова котловина разкрива своята асиметрична морфотектонска природа, парагенетично свързана с ендогенната морфогенеза. От детайлния структурно-геоморфоложки анализ на триадата „релеф-вещество-структурна форма“ се долавя водещото място и роля на регионалния къснoалпийски екстензионен режим на морфогенеза в пластиката на Софийската котловина (Алексиев, 2009).

Алувиалната низина в рамките на Софийската котловина съвпада с широката основа на главната транзитна долина на р. Искър. В сегмента от Панчарево до с. Биримирци към нейното корито центростремително са насочени две главни приточни речно-долинни системи – на реките Блато и Лесновска. Този сегмент на котловинната основа е леко наклонена от 650 m на юг до 500 m на север. В северния сегмент на котловинното дъно се отчленява алувиална основа, която се разширява в посока на двете срещуположно изтеглени главни приточни долинни системи – на запад линейно понижение по долината на р. Блато и локалното аномално понижение, което се разширява в източния сегмент на котловинното дъно по долината на р. Лесновска. Морфохидрографската ос на това локално понижение е ориентирано в северозапад-югоизточна посока и е развито субпаралелно на северния борд на Софийската грабенова депресия, обусловен от отрицателните деформации по плоскостта на Негушевската листрична раседна структура и Чепън-Горномалинската разседно-флексурна зона. Убедителни доказателства за кватернерната активност в обсега на линейното понижение са дебелите алувиално-пролувиални наслаги, аномалното пространствено развитие на заливните алувиални тераси и липсата на пълния спектър от речни тераси по дължината на центростремителната речно-долинна мрежа.

От геоложките, геофизичните и особено от сондажните данни се разкрива, че Софийската грабенова котловина има сложен вътрешноблоков строеж. Той се свързава с механизма на блоково-разломното разпадане на нейната основа в условията на екстензионен тектонски режим, или възникне на напрежения на опън и субпаралелни разседни разкъсвания. Този режим определя едностранното заложение, асиметричния геоложки строеж и морфотектонския стил на котловината. Южният фрагмент от котловинното дъно е по-високо издигнат и с по-малка дебелина на неогенската надстройка, а в северния сегмент котловинното дъно е по-дълбоко потънало. Доказателство за това е повишаване дебелината на неогенските седименти от юг на север. Тяхната дебелина варира от 60 m при Овча купел и достига до 800 m към плоскостта на Негушевската листрична разседна структура (Вапцаров и др., 1973). Вертикалният разрез на неогенските седименти затъва на север/североизток с наклон от 8 до 10° по посока на разседната структура. Освен това с увеличаването на дебелината на неоген-кватернерния комплекс се наблюдава и увеличаване на броя на вместените в тях въглищни хоризонти. Всичко това свидетелства и доказва, че Софийската котловинна е едностранно заложена грабенова депресия по дължината на Задбалканския разлом (Алексиев и др., 1997).

В пластиката на земната кора между Руйско-Планското валообразно издигане от север и Верило-Колошката орогенна ивица от южната страна е едностранно наложената Радомирска грабенова котловина, която ясно показва висока степен на геолого-геоморфоложка конформност. В пластиката на земната кора тя се откроява като асиметрична котловина върху хетерогенната геоложка основа на Банат-Средногорско-Понтийския трог и квазиплатформени фрагменти от южната периферия на Мизийската плоча (фиг.1).

На основата на анализа на симетрията в напречната и надлъжната диференциация на пластиката на земната кора, типовете долинна мрежа или тектономорфния стил, вътрешен строеж и структура Радомирската грабенова котловина разкрива своята асиметрична морфотектонска природа. Свидетелство и доказателство за това е, че в напречната диференциация на грабеновата котловина се диагностицира дисиметричен напречен профил – северна ороструктурна рамка, която плавно придобива стъпаловиден стил (било, разломна плоскост, наклонено подножие и алувиална низина) и масивен, стръмен южен борд, парагенетично свързани с ендогенната морфогенеза. От детайлния структурно-геоморфоложки анализ на триадата „релеф-вещество-структурна форма“ се разкрива лидиращата роля на регионалния късноалпийски екстензионен модел на морфогенеза в пластиката на Софийската котловина (Алексиев, 2009).

Алувиалната низина в рамките на Радомирската котловина съвпада с центростремителния тип речно-долинна мрежа на главната отводнителна артерия – р. Арката. В сегмента от с. Делян на изток/югоизток до вливането ѝ в транзитната долина на р. Струма при с. Прибой котловинната основа е леко наклонена на запад/северозапад – от 700-650 до 600-620 m. В източния сегмент на котловинното дъно в отделни участъци алувиалната низина се разширява по посока на приточните долини, отводняващи оградните орографски рамки – Диканска, Матица, Барата и др. На запад между с. Извор и жп спирка „Канджулица“ е формиран тесен и нисък субмеридионален напречен праг – до 12 m над околната алувиална низина. Представлява остатъчен палеофрагмент от палеогенския Калищенски напречен праг. Той е формиран от заложението на Изворския субмеридионален разсед с късноkватернерна възраст. Последният преориентира долината на р. Арката на северозапад. Това обуславя формирането на дъговидно аномално понижение, което плавно се свързва с алувиалната низина на транзитната долина на р. Струма. Пряка изява от проявите на активните тектонски напрежения и отрицателни деформации по дължината на Изворския разсед през кватернера са следните явления: преориентация на долината на р. Арката на северозапад към транзитната долина на р. Струма; рязка промяна в дебелината на кватернерните наслаги в близоост до разседната плоскост на Колошката листрична разседна структура, проявата на масови заблатявания и др., на фона на които се откроят – Герена, Раковишко и Негованско блато.

Към най-ниските участъци от алувиалната котловинна основа е привързана и главната морфохидрографска ос – долината на р. Арката. Тя е ориентирана в северозапад-югоизточна посока, като е развита субпаралелно и в близост до южния борд на Радомирската грабенова депресия, обусловена от отрицателните деформации по плоскостта на Колошката разседна структура. Свидетелство за това е привързаният към нейната плоскост перманентно потъващ алувиално-делувиално-пролувиален шлейф от наложени наносни конуси. Убедителни доказателства за кватернерната активност в обсега на широката алувиална низина са дебелите от 80 до 100 m вертикални разрези на кватернерните алувиално-пролувиални наслаги, масовите заблатявания (Негованско, Раковишко блато, Герена и др.); аномалното пространствено развитие на заливните алувиални тераси и липсата на пълния спектър от речни тераси по дължината на центростремителната речно-долинна мрежа.

От геолого-геофизичната информация и особено от сондажните данни се разкрива, че Радомирската грабенова котловина има сложен вътрешноблоков строеж, свързан с механизма на блоково-разломното разпадане на нейната основа в условията на екстензионен режим. Той определя едностранното заложение, асиметричния геоложки строеж и морфотектонски стил. Южният фрагмент на котловинната основа е дълбоко потънал към плоскотта на Колошката разседна структура. Вертикалният разрез на кватернерните наслаги е в диапазона от 60 до 100 m (Яранов, 1960). На юг от Руйско-Планското валообразно издигане е формирано стъпаловидно подножие, включващо два субпаралелни морфоблока, разграничени от Червеномогилския разсед (фиг. 1). По-високо издигнатият карбонатен линеен морфоблок е брониран от тънка и плътно споена покривка от варовикови брекчи. По-ниският блок е разпокъсан от приточната речно-долинна мрежа на р. Арката и пряко контактува с нейната алувиална низина. От запад наклоненото подножие се срязва от субмеридионалната Радомирска разседна структура, по дължината на която е вложена долината на р. Струма. От пресичането на Радомирския субмеридионален разсед с Пернишкия субекваториален разлом в региона на гр. Батановци се оформя обширен кватернерен локалитет на контрастни тектонски деформации. В северна посока Радомирският разсед маркира западната периферия на Усоишко-Стражишкия субмеридионален напречен праг, който ясно разграничава Пернишкото от Брезнишкото субструктурно понижение. Последното се отличава с по-малка дебелина на разреза от палеогенски седименти в сравнение с източния сегмент или от Пернишкото субструктурно понижение. В отсечката между гр. Радомир и Батановци разседната структура разкъсва триаско-юрско-къснокредните и палеогенските седименти, в резултат на което се формира дълбокият и широк Чардакски антецедентен пролом.

Южният борд на Радомирската котловина се оформя от плоскостта на Колошката разседна структура, която се демонстрира от масивен макросклон, акумулативно подножие и система от потънали, наложени наносни конуси, оформящи присклоновия шлейф. Това свидетелства и доказва, че Радомирската котловина е едностранно заложена грабенова депресия по дължината на Колошката листрична разседна структура (Алексиев, 2009, 2012).

Блоково-мозаичната структура на Софийската сеизмотектонска зона се определя от няколко главни разломни линии – Задбалканската, Пернишката, Трънско-Кошаревската и Маришката. Тези основни разломни линии интегрират представите за разломни структури в разкритите и погребани под младоалпийските седименти и наслаги в грабеновите депресии. Такива са установените и известни разседи – Негушевският, Искърският, Пернишкият, Трънско-Кошаревският, Колошкият и др. (Яранов, 1960; Бончев, 1971; Тект. строеж, 1973, и др.). При морфотектонския подход особено висока стойност има диагностицирането по геолого-геоморфоложки белези и признаци на мрежата от активизирани през неоген-кватернера разседни структури в пластиката на земната кора – Колошкия, Червеномогилския, Калищанския, Радомирския, Искърския, Северновитошкия, Севернолозенския, Чепън-Горномалинската и Рударско-Дивотинската разседно-флексурна зона.

В рамките на Софийската сеизмотектонска зона попадат и фрагменти от Банат-Средногорската вулканска островна дъга с къснокредна и раннопалеогенска възраст. Това е представителният фрагмент от линейно изтеглената Планско-Витошко-Завалска ивица от вулкано-плутонични и вулкански структури (Дабовски, 1980; Вапцаров и др., 1997).

На основата на проведения структурно-геоморфоложки анализ на тектономорфните свойства и взаимоотношения в триадата „релеф-вещество-структура" се установява, че развитието на Банат-Средногорския междудъгов трог, в т.ч. и Софийската сеизмотектонска зона, е тясно свързано със субдукционно-екстензионения модел на морфогенеза или блоково-мозаичното разпадане на неоалпийския бивергентен и асиметричен ороген на Балканския полуостров (Алексиев, 2009). Синкинематично с активната континентална тафрогенеза (рифтогенеза) от дълбочина се формира възходящ топлинен магматичен поток, който обуславя ексхумиране на ниските и средните нива на земната кора. Възниква и се формира морфоген от ексхумирани метаморфни ядра (сводови и куполни морфоструктури) и пространствено и темпорално свързана система от наложени околосводови грабеновидни понижения (Гочев, 1991; Дабовски, 1991; Спиридонов, 1999; Алексиев, 2009). Механизмът на формиране на грабенови котловини е свързан с екстензионния режим и заложение на пластични и крехки листрични разседни деформации. Подобният механизъм на формиране обуславя и дисиметричен стил на Пернишката, Софийската и Радомирската котловина. Те са заложени последователно по дължината на Пернишкия, Негушевския и Колошкия листричен разсед през младия палеоген, неогена и кватернера, като са запълнени от бракични и пресноводни басейни, в които се отлагат субфлишки и моласови седименти. Свидетелство и доказателство за парагенетична връзка с едностранния механизъм на заложение на трите грабенови котловини е наклоненият шарнир на котловинните основи (моноклинално) към активните листрични разседни плоскости. Към него са привързани коритата на главните отводнителни артерии и асиметричните геоложки разрези. Това се демонстрира от промените в дебелините на седиментите, увеличаване на броя на въглищните пластове и наклона на пластовете в седиментно-въглищните разрези към активната разседна плоскост. Най-често те са развити дискордантно спрямо нагънатата основа. Едностранното заложение на трите грабена обуславя висока тектонска напрегнатост на опън в обсега на моноклинално затъващите основи на грабеновите структури към разседните плоскости. Натрупването на напрежения на опън в основата на грабеновите котловини обуславя стъпаловидната диференциация на грабеновите основи по дължината на Червеномогилския разсед, Рударско-Дивотинската разседно-флексурна структура и субекваториалния разсед в централните участъци в Софийската котловина (Вапцаров и др., 1973). Това свидетелства за ясни тенденции на развитие на грабените към симетрия и равновесно състояние (фиг. 1).

Доказателство за тази напрегнатост в рамките на котловинните структури е генерираният висок сеизмологичен потенциал и неговата пряка изява – пространствената локализация на земетресенията и техният механизъм на хоризонтална екстензионна изява (Рангелов, 2014).

ЕНДОГЕННО РАЗВИТИЕ ПРЕЗ КВАТЕРНЕРА

През последните години вниманието на геоморфолозите при структурно-геоморфоложките изследвания в регионален и локален мащаб са насочени върху прецизните количествени данни за високата ендогенна геодинамика през кватернера и особено късния плейстоцен и холоцена. За реализиране на тези цели важно място и роля има изучаването на цикличните наклонени подножни нива, високите долинни дъна, спектъра на речни и морски тераси, наложените разновъзрастни алувиално-пролувиални наносни конуси, оформящи акумулативните планински подножия, привързани към активните разседни плоскости. Този полигенетичен формен комплекс, особено подножните наклонени нива и кореспондиращите им високи долинни нива, широко представени в обхвата на Софийската сеизмотектонска зона, се възприемат като опорни, реперни нива за отделянето на кватернера като самостоятелен геоморфоложки етап. Действително в края на пиаченца започва необратима тенденция на редуване на ледникови и междуледникови епохи. През м. август 2009 г. МСК при МСГН приема, че долната граница на кватернера бележи началото на джелаския етаж (2,5-2,3 Ма ВР). Това се потвърждава от установените реликти от Биберското заледяване в Западна Европа. Долната граница се дефинира и от магнитостратиграфската граница между нормалната полярна епоха Гаус и обратната Матуяма.

За количествената оценка на кватернерните трансформации в Софийската сеизмотектонска зона се изследват деформациите на реперното високо джеласко-ранноплейстоценско ниво в обсега на подножията на оградните орографски рамки и хипсометрията на контактната повърхност на кватернерните наслаги със занклин-пиаченски плиоценски седименти в пониженията. От досегашните изследвания на представителното реперно високо старокватернерно наклонено ниво се установява, че покривните старокватернерни алувиално-пролувиални пелени в подножията на планините се намират в ясен ъглов дискорданс с плиоценските седименти в пониженията (Ст. Бончев, 1928; Яранов, 1960; Вапцаров и др., 1983; 1990; Агаларева, 2013, и др.).

В рамките на Руйско-Планското валообразно издигане двете старокватернерни нива са развити като наклонени подножия в южната периферия на Витошко-Завалската вулканска верига. Те са формирани върху меките и поддаващи се на размиване приабон-олигоценски седименти, запълващи Пернишко-Красавския коридор, обхванат от общи позитивни деформации и интегриран в структурата на Руйско-Планското валообразно издигане. Тук нивата имат подчертан облик на изходна седиментационна повърхнина, циклично репланирана от приточната долинна мрежа на транзитната долина на р. Струма. Абсолютната височина за високото ниво е на около 800-850 m, а за ниското е 700-750 m. Нивата са фосилизирани от дебел старокватернерен алувиално-пролувиален шлейф. На юг от Витошко-Люлинско-Завалското орографско било старокватернерните нива са денивелирани от Рударско-Люлинско-Дивотинската разседно-флексурна зона. В пластиката на земната кора тя се маркира от една тясна и дъговидно огъната ивица, очертаваща тила на ниското наклонено ниво. Челото на наклоненото нивото е размито и се очертава като надзаливна тераса, която пряко контактува с алувиалната заливна низина на р. Струма. Локалната разседно-флексурна зона се явява напълно конформна на т.нар. Бучимска синклинална ивица със стръмно северно крило (борд) и полегат южен борд. Към стръмния северен борд са привързани и локални свлачищни склонови масиви в околностите на селата Рударци, Люлин и Дивотино. Освен това разседно-флексурната плоскост е дренирана от топлия минерален извор при с. Рударци. Липсата на ясна и взаимно свързана система от гънкови структури и увеличаване на наклона и вертикалния размах на палеогенските седименти към плоскостта на Пернишкия разлом е доказателство, че котловинният коридор възниква като едностранен грабен, който се доразвива през неоалпийския етап в условията на екстензионен режим и блоково разломно разпадане, а не в зона на синтаксис или свиване.

В подножието на Черна гора и Голо бърдо, или южно/югозападно от долините на реките Струма и Конска, двете наклонени нива срязват предимно дискордантно палеогенските седименти, а в отделни локалитети на региона – напречния праг „Кракра“, манастира „Св. Пантейломон“ и югоизточно гр. Батановци, и върху триаски глинесто-варовикови седименти. От всичането на долините на реките Струма и Конска нивата са оформени като високи долинни нива, вдаващи се заливовидно към планините, фосилизирни от тънки алувиално-пролувиални покривки с червеникаво оцветяване.

На северозапад от напречния Усоишко-Стражишки праг, или в рамките на Брезнишкото субструктурно понижение, двете нива са развити върху палеогенския цокъл и оформят широките вододелни била, без да се диагностицират индикации за къснокватернерни деформации.

Двете наклонени подножни нива с джеласко-ранноплейстоценска възраст в обсега на Софийската грабенова котловина са разпространени с висока морфоложка представителност. Тяхното диагностициране и доказване като опорни репери за определяне размаха на кватернерните деформации свидетелства и кореспондира с установените представителни кватернерни разрези, включващи дебелите алувиално-пролувиални покровни чакъли, фосилизирани от алтернация между шест льосови и седем погребани почвени хоризонти върху плиоценските утайки в Северна България (Яранов, 1960; Агаларева, 2012). На основата на анализа на геолого-геоморфоложката информация в рамките на Софийското котловинно дъно се отделя Искърският субмеридионален разсед в сегмента от с. Герман до Биримирци. Той разграничава два фрагмента в обсега на котловинното дъно, рязко различаващи се по своята морфология, строеж и структура.

На запад от долината на р. Искър, в южна периферия на котловинната основа, ясно се диагностицират две представителни вложени едно в друго подножни наклонени нива с джеласко-ранноплейстоценска възраст. На север от Лозенско-Витошко-Завалския ограден борд двете нива постепенно денивилират от 750 до 500 m н.в. в североизточна посока. Това репрезентативно подножно стъпало се явява напълно конформно на сложното съчетание от три субпаралелни стъпаловидни хорстови блока. Те са фрагментарно фосилизирани от неогенски и кватернерни наслаги. На север от конкавната плоскост на Северновитошката листрична разседна структура се формира субпаралелният Лозенецки морфоблок с обратен наклон на горната повърхност в южна посока. Оформя се сегмент от тилно линейно понижение с мощен алувиално-делувиално-пролувиален шлейф. Вторият морфоблок се явява конформен на субпаралелното Слатинско стъпало, фрагмент от стъпаловидната диференциация на котловинната основа в северна посока (Вапцаров и кол., 1973; Алексиев, 1994).

В източния сегмент на котловинното дъно алувиалната низина аномално се разширява към плоскостта на Лозенско-Новиханската листрична разседна структура. Тя се маркира от наложени наносни конуси на фона на потъващото крило в основата на алувиалната низина, формиращи дебел алувиално-делувиално-пролувиален шлейф. Дебелината на алувиалните кватернерни утайки по сондажни данни закономерно се увеличава от 60 до 80-100 m към оста на линейното понижение, развито субпаралелно на Чепън-Горномалинската разседно-флексурна структура. Тя се маркира от плавното огъване и затъване на южните подножни нива на Балканидите под алувиалната низина.

В надлъжната и напречната диференциация на Радомирската котловина ясно се отделят два фрагмента със сходни черти и признаци: на запад се откроява Калищанският палеогенски напречен праг, усложнен от наложения пролом на р. Струма, и асиметричното линейно понижение, обусловено от заложението на Калищанската разседна структура през късния кватернер. По нейната дължина е вложена асиметричната долина на р. Изворска, която е с лек увес на речното легло на запад. Десният борд на понижението е висок и стръмен, изграден основно от палеогенски седименти. Билните пространства, изградени от палеогенски седименти, са срязани от ареали на високото джеласко-ранноплейстоценско ниво. Левият долинен склон е полегат, изграден от палеогенски седименти, срязани от ниското подножно ниво с вероятна ранноплейстоценска възраст. Фосилизирано е от дебела алувилно-пролувиална покривка с жълто-червеникаво оцветяване. На изток линейното понижение е ограничено от Изворския разсед, по дължината на който е заложен ниският и тесен напречен праг (между с. Извор и жп спирка „Канджулица“), издигнат на 12 m над околните алувиални низини и който обуславя преустройство и аномалия в плана на речно-долинната мрежа.

В обсега на геоморфоложкото пространство, разположено в южната периферия на Руйско-Планското валообразно издигане, ясно се диагностицира представително стъпаловидно наклонено подножие, което е развито в хипсометричния диапазон от 600 до 800 m. Цокълът на подножието в обсега на Калищанския напречен праг е изграден от палеогенски седименти, докато подножието в южната периферия на Верилско-Голобърдското издигане е изградено от триаско-юрски глинесто-варовити седименти, бронирани от тънка плоча от кватернерна карбонатна брекча, фосилизирана от алувиално-пролувиална покривка. Върху наклоненото подножие са развити две представителни вложени едно в друго наклонени подножни нива с вероятна джеласко-ранноплейстоценска възраст. На юг от Верило-Голобърдско-Черногорския ограден борд двете нива постепенно денивилират от 800 до 600 m н.в. в югозападна посока. Южно от стръмноспускащата се плоскост на Трънско-Кошаревския разлом основата на подножното стъпало интегрира два субпаралелни и стъпаловидни блока. На изток от транзитната долина на р. Струма подножното стъпало е разкъсано по дължината на Червеномогилската разседна структура, която се маркира от формирания дебел делувиално-пролувиален шлейф от неспоени варовикови брекчи, подхранваща провинция на които се явява споената карбонатна плоча, бронираща високото денудационно ниво. Ниското ниво е разкъсано от десните притоци на долината на р. Арката – Диканска, Матица и Барата и др. От нейното всичане ниското подножно ниво се разчленява на отделни локални блокове. Напускайки междублоковите пространства, върху алувиалната низина те формират преотложени наносни конуси от неспоени карбонатни брекчи. Фрагментарно се оформя млад алувиално-делувиално-пролувиален шлейф. Подобни тектонски деформации се установяват и за старокватернерните подножни нива и спектъра от по-младите плейстоценски речни тераси в рамките на Чардакския пролом. В обсега на десния склон двете подножни нива са силно денивелирани или моноклинално наклонени и техните чела пряко контактуват със заливната алувиална низина на р. Струма, докато в обхвата на левия склон липсват високи долинни нива и терасни площадки.

Анализът на хода на изобазите поксава, че тектонските деформации в обсега на Софийската сеизмотектонска зона имат сложна конфигурация. Това определя и сложния вътрешноблоков строеж на изследвания регион. Доминиращо място в общата морфотектонска структура заема активният процес на тафрогенеза през младия палеоген-неоген-кватернера, или едностранно заложените грабенови котловини – Пернишка, Софийска и Радомирска, отразени като дисиметрични в пластиката на земната кора. Главните линии на тектонски напрежения и деформации са от ортогоналната система, по дължината на които се оформят осови линейни понижения, рязко разширяващи се от пресичане със субмеридионални разкъсвания. На фона на доминиращия екстензионен режим се проявяват напрежения на екстензия и активни субпаралелни разкъсвания, в резултат на което протича механизъм на стъпаловидна диференциация на котловинните дъна от север на юг при Пернишката и Радомирската котловина, и обратно – от юг на север за Софийската котловина. Важно място и роля в общото поле на тектонски деформации се пада и на субмеридионалните разседни разкъсвания – Изворската, Радомирската и Искърската разседна структура (фиг. 1).

Структурно-геоморфоложката карта на Софийската сеизмотектонска зона по неоспорим начин показва общата приемственост в морфоструктурата на региона, така и по отношение на процесите, явленията и механизма на формиране, развил се през късноалпийския цикъл – късна креда, младия палеоген и неоген-кватернера. В този смисъл къснокватернерните и особено холоценските активизации се явяват последни рязко изявени фази на активност, които продължават и до днес.

В рамките на Софийската сеизмотектонска зона ясно са разкрива тенденция на изменения в интензивността и конфигурацията на топлинната енергия още на дълбочина 5-10 km. Установява се, че в рамките на Софийската геодинамична зона могат да се диференцират двете локални топлинни аномалии: северна, Софийска геотермална аномалия с по-дълбоко „подгряване“, или огнище за пряка връзка със съвременни тектонски процеси, и южна Радомирска геотермална аномалия с „плитка“ приповърхностна природа.

На основата на установените тенденции и размах на деформации през последната епоха и измененията в интензивността и конфигурацията на топлинната енергия на дълбочина 5-10 km могат да се преценят и резултатите от прецизните геодезични измервания за характера и интезитета на съвременните движения. Съвременната неспокойна геодинамична обстановка в изследвания регион се маркира от резултатите на повторни геодезични измервания за интензитета и размаха на съвременните вертикални движения на земната кора. В една от последните карти за Карпато-Балканския регион, съставена от международен колектив под ръководството на Ищван Йоо (1985), доминират стойности от 0,0 до -1,0 mm/y. Тези резултати се подкрепят и от съвременните плътни и с висока точност сателитни и наземни данни от GPS 3D измервания (Georgiev et al., 2011), които демонстрират доминиращия регионален меридионален екстензионен режим. С тази висока напрегнатост на земната кора през късния кватернер и холоцена се потвърждава и пространственото разпределение на епицентрите и съвременния сеизмотектонски модел на земетресението от 22 май 2012 г. (фиг. 2 - приложение).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведените структурно-геоморфоложки изследвания върху количествената оценка на кватернерните тектонски процеси са насочени към реализиране на представително моделиране на тектонското силово поле, което е сериозна основа за разкриване на пространствено-времевите характеристики на импулсните тектонски процеси – земетресенията, в Софийската сеизмотектонска зона.

Съпоставката на пространствено-динамичните характеристики на късно-кватернерните тектонски процеси и деформации, отразени в пластиката на съвременната земна кора (фиг.1), характеристиките на сеизмологичните огнища от картата за пространствените разпределения на сеизмологичните епицентри на Пернишкото земетресение през м. май 2012 г. и анализа за механизма на земетресенията (Рангелов, 2014) по най-категоричен начин разкриват техните пространствени и генетични връзки. Основният геотектонски процес, който определя общите закономерности в пространствената локализация на земетресенията, е господстващият регионален субдукционно-екстензионно-трансформен режим след младопалеогенския етап от развитието на Балканския п-в.

На този фон в рамките на изследвания регион основни сеизмогенериращи морфоструктури се явяват едностранно заложените и асиметрични грабенови морфоструктури: Радомирската, Софийската и Пернишката. Главната енергия на импулсните тектонски процеси се генерира от проявата на напрежения на екстензия и активни субекваториални и субпаралелни разкъсвания, в резултат на което най-често протича механизъм на стъпаловидната диференциация на техните котловинни основи. Формират се кватернерни геодинамични локалитети, очертани от контрастни листрични разседни деформации. Особено висока е плътността на земетресенията по дължината на младокватернерните разседни разкъсвания, които макират обхвата на алувиалните низини в котловинните морфоструктури. Къснокватернерни дислокации се реализират по дължината на Колошкия, Червеномогилския, Изворския, Радомирския, Северновитошкия, Севернолозенския и Искърския разсед. Активните Радомирски и Софийски геодинамичен локалитет се отличават с отрицателни тектонски деформации, свързани с оформянето на котловинните депресии. За разлика от тях, Пернишкият геодинамичен локалитет е свързан с импулси на тектонска активност по дължината на заложения през младия палеоген Пернишки разлом и кореспондиращите им по дължината на Рударско-Дивотинската разседно-флексурна зона. Свидетелство за това е линейната ориентираност и особено висока плътност на афтършоковете след главния трус на Пернишкото земетресение от 22.05.2012 г. (фиг. 4). Повишена къснокватернерна активност по неговата дължина се диагностицира особено в сегмента от напречния праг „Кракра“ до пресичането му с Радомирския субмеридионален разсед, или в околностите на гр. Батановци. Тук се оформя активен кватернерен геодинамичен локалитет (възел). Къснокватернерната му активност ясно се демонстрира от аномални параметри на алувиалните низини и дебелини на кватернерните наслаги, както и от дренирането на плоскостта на Пернишкия разлом от Беловодския минерален извор и др.

Получените резултати са надеждна основа за бъдещи по-точни и прецизни комплексни изследвания, което ще позволи и моделиране на тектонското силово поле или разкриване на фазите в режима на тектонските процеси.

ЛИТЕРАТУРА

Агаларева, М. 2013. Структурно-геоморфоложки черти на Искърско-Янтренското блоково стъпало. Издателство „Ибис“, Велико Търново, 248 с. /Agalareva, M. 2011. Structural and geomorphological features of Iskarsko Yantrenskoto-block stage. Izd. “Ibis”, Veliko Tarnovo, 248 pp. (Bg)

Алексив, Г., М. Агаларева. 2011. Терминологичен речник по геоморфология. УИ „Св. св. Кирил и Методий“, Велико Търново, стр. 160 / Aleksiv, G., M. Agalareva 2011. Glossary in geomorphology. UI “Sv.Sv. Kiril and Metodi”, Veliko Tarnovo, 160 pp. (Bg)

Алексиев, Г. 1995. Морфотектонска характеристика на Витошката куполна морфоструктура и оценка на геоморфоложкия риск. – Проблеми на географията, кн. 1, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 70-80./ Aleksiev, G. 1995. Morphotectonic feature of Vitosha dome morphostructure and evaluation of geomorphological hazard. *Problemi na geografiata*. Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 70-80. (Bg)

Алексиев, Г. 2009. Автореферат „Морфотектоника на Балканския полуостров“. С., БАН, с. 71 / Aleksiev, G. 2009. Autoreferat “Morfotektonika the Balkans”. S. BAN, 71 pp. (Bg)

Алексиев, Г. 2012. Морфотектоника на Балканския полуостров. РА „Анди“, С. стр. 367 / Alexiev, G. 2012. Morfotektonika the Balkans. RA “Andi”, Sofia, 367 pp. (Bg)

Алексиев, Г., Х. Спиридонов. 2002. Денудационни повърхнини. – В: География на България. Физическа и Социално-Икономическа география. Изд. „Форком“, С., с. 44-52. / Alexiev, G., H. Spiridonov. 2002. Denudation surface. - In: Geography of Bulgaria. Physical and Socio-Economic Geography. Izd. “ForKom” C, pp. 44-52. (Bg)

Алексиев, Г., Цв. Георгиев. 1996. Геодинамични проблеми на Краищенско-Средногорската морфоструктурна зона. – Проблеми на географията, кн. 4, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 11-21./Alexiev, G., Ts. Georgiev. 1996. Problems of gepdynamics in the Morphostructural Zone of Kraishte and Sredna Gora. *Problems of Geography*, 4, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 11-21. (Bg)

Алексиев, Г., Цв. Георгиев. 1996. Геодинамични проблеми на Тунджанското структурно понижение. – Списание на БАН, кн. 1, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 27-33. / Alexiev, G., Ts. Georgiev. 1996. Geodynamic problems Tundzha structural decline. - *Journal of the Academy of Sciences*, vol. 1, Izd. BAS “Prof. M. Drinov”, p. 27-33. (Bg)

Алексиев, Г., Цв. Георгиев. 1997. Морфотектоника и сеизмичност на Софийската котловинна депресия. – Проблеми на географията, кн. 1-2. Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 60-70./ Alexiev, G., Ts. Georgiev. 1997. Morphptectonics and Seismic Activity of the Sofia Depression. *Problems of Geography*, 1-2, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 60-70. (Bg)

Алексиев, Г., Цв. Георгиев. 2002. Кватернерни и съвременни геодинамични деформации на територията на България. – Проблеми на географията, кн.1-2, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 30-49. / Alexiev, G., Ts. Georgiev. 2002. Quaternary and Recent Geodynamic Deformations of the Territory of Bulgaria. *Problems of Geography*, 3, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 30-49. (Bg)

Бончев, Ст. 1929. Строеж на планините в България. Природа и наука, XXXIX, кн.9-10/ Bonchev St. 1929. Construction of the mountains in Bulgaria. *Priroda i nauka*, XXXIX, kn.9-10. (Bg)

Бончев, Ек. 1971. Проблеми на българската геотектониката. Изд. „Техника“, София, 204 с./ Bonchev Eck. 1971. Problems of Bulgarian geotectonics. Izd. “Technika”, Sofia, 204 pp. (Bg)

Вапцаров, Ив. и кол. 1973. Неотектонска карта на България. В: Географски атлас на България №2, стр. 168./ Vaptsarov, Iv., et al. 1973. Neotectonic map of Bulgaria. In: Geographic Atlas of Bulgaria №2, 168 pp. (Bg)

Вапцаров, Ив., Г. Алексиев, Ст. Георгиев, М. Тоцев. 1990. Геоморфоложка оценка на кватернерните тектонски процеси в Западната част на Горна Тракия. – Проблеми на географията, кн. 3, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 3-15./ Vaptsarov, I., G. Alexiev, St. Georgiev, M. Totsev. 1990. Geomorfological evaluation of Quaternary Tectonic Processes in the Western Upper Thracia. *Problems of Geography*, 3, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 3-15. (Bg)

Вапцаров, Ив., Г. Алексиев. 1987. Горнокредни вулкано-плутонични структури в Южна България и тяхното отражение в релефа. – Проблеми на географията, кн.1; с. 3-17./ Vaptsarov, I., G. Alexiev. 1987. The Upper-Chalk Volcanic and Plutonic Structures in South Bulgaria and their Impact on the Relief. *Problems of Geography*, 1, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 3-17. (Bg)

Вапцаров, Ив., К. Мишев, Г. Алексиев. 1987. Геоморфология и неотектоника на Горнооряховско–Стражишката сеизмична зона. – Проблеми на географията, кн.4, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 12-25./Vaptsarov, I., K. Mishev, G. Alexiev. 1987. Geomorphology and neotectonics of seismic zone of Gorna Oryahovitsa and Strazhitsa. *Problems of Geography*, 4, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 12-25. (Bg)

Вапцаров, Ив., Л. Миланов, Г. Алексиев. 1983. Върху цикличното развитие на речните долини и планински подножия в част от Югоизточна България през кватернера. – Проблеми на географията, кн. 4, Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, с. 39-51 / Vaptsarov, Iv., L. Milanov, G. Aleksiev. 1983. Cyclical River Valley Development atn the Foothhills ahd in Some Parts of South–Eastern Bulgaria during the Quaternary. *Problems of Geography*, 4, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, pp. 39-51. (Bg)

Гочев, П. 1980. Младоалпийска и съвременна геодинамика на Балканите. Геодинамика на Балканите. С., Изд. „Техника“, с. 104–120./ Gotchev, P. 1980. Lete Alpine and present geodynamics of the Balkans. Geodynamics in the Balkans. S., Izd. “Technika”, pp.104-120. (Bg)

Гочев, П. 1991. Алпийски ороген на Балканите **-** колизионна полифазова структура Геотектоника, тектонофизика и геодинамика, 22, С., с. 3–44./ Gotchev, P. 1991. The Alpine orogen in the Balkans – a polyphase collisional structure. *Geotectonic, Tectonophys and Geodynamics,* 22, 3-44. (Bg)

Гълъбов, Ж. и др. 1966. Физическа и икономическа география на Б-я. БАН/ Galabov, Zh. et al. 1966. Physical and economic geography of Bulgaria. BAS. (Bg)

Дабовски, Хр. 1991. Съвременни концепции за еволюцията на Алпийския ороген в Източното Средиземноморие и Карпато-Балканската област. – Геотектоника, тектонофизика и геодинамика, 22, с. 45-79./ Dabovski, Hr. 1991. Modern concepts of evolution of the Alpine orogen in the Eastern Mediterranean and Carpathian-Balkan area. Spisanie. *Geotectonic, Tectonophys and Geodynamics,* 22, pp. 45-79. (Bg)

Дабовски, Хр. 1980. Пукнатинни интрузии в Средногорието. София, 180 с./ Dabovski, Hr. 1980. Fissure intrusions in Srednogorie. Sofia, 180 pp. (Bg)

Дачев, Хр. 1988. Строеж на земната кора в България. Изд. „Техника".С**.,** 334 с./ Datchev, Hr. 1988. Construction of the crust in Bulgaria. Izd. "Technique". Sofia, 334 pp. (Bg)

Начев, И., Ч. Начев. 2003. Алпийска плейттектоника на България. – Изд. „Артик–2001", 198 с./ Nachev, I., Ch. Nachev. 2003. Alpine-Plate tectonics of Bulgaria. - Izd. "Artik- 2001", pp. 198. (Bg)

Рангелов, Б., Хр. Цанков, Цв. Груев. 2014. Геофизичен комплекс за изучаване на повърхностния геоложки разрез в района на земетресението при гр. Перник от 22 май 2012 г. – Год. на МГУ „Св. Иван Рилски", т. 57**,** св. I, Геология и геофизика, с. 101-105/ Ranguelov, B., Chr. Tzankov, Tsv. Gruev. 2014. Geophysical Complex Study of the Shallow Geology in the Area of Pernik Earthquake 22nd May, 2012. *Annual of the University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski",* Vol**.** 57, Part I, Geology and Geophysics, pp. 101-105. (Bg)

Спиридонов, Х. 1999. Кръгови морфоструктури в Средногорието. БАН, София, 272 с. / Spiridonov, H. 1999. Ring morphostructures in Srednogorieto. BAN, Sofia, p. 272. (Bg)

Яранов, Д. 1960. Тектоника на България. С., Изд. „Техника", с. 281./ Yaranov, D. 1960. Tectonics of Bulgaria. Sofia, Izd. "Tehnika". p. 281. (Bg)

Тектонски строеж на България, София. 1973. / 1973. Tectonic structure of Bulgaria. Sofia. (Bg)

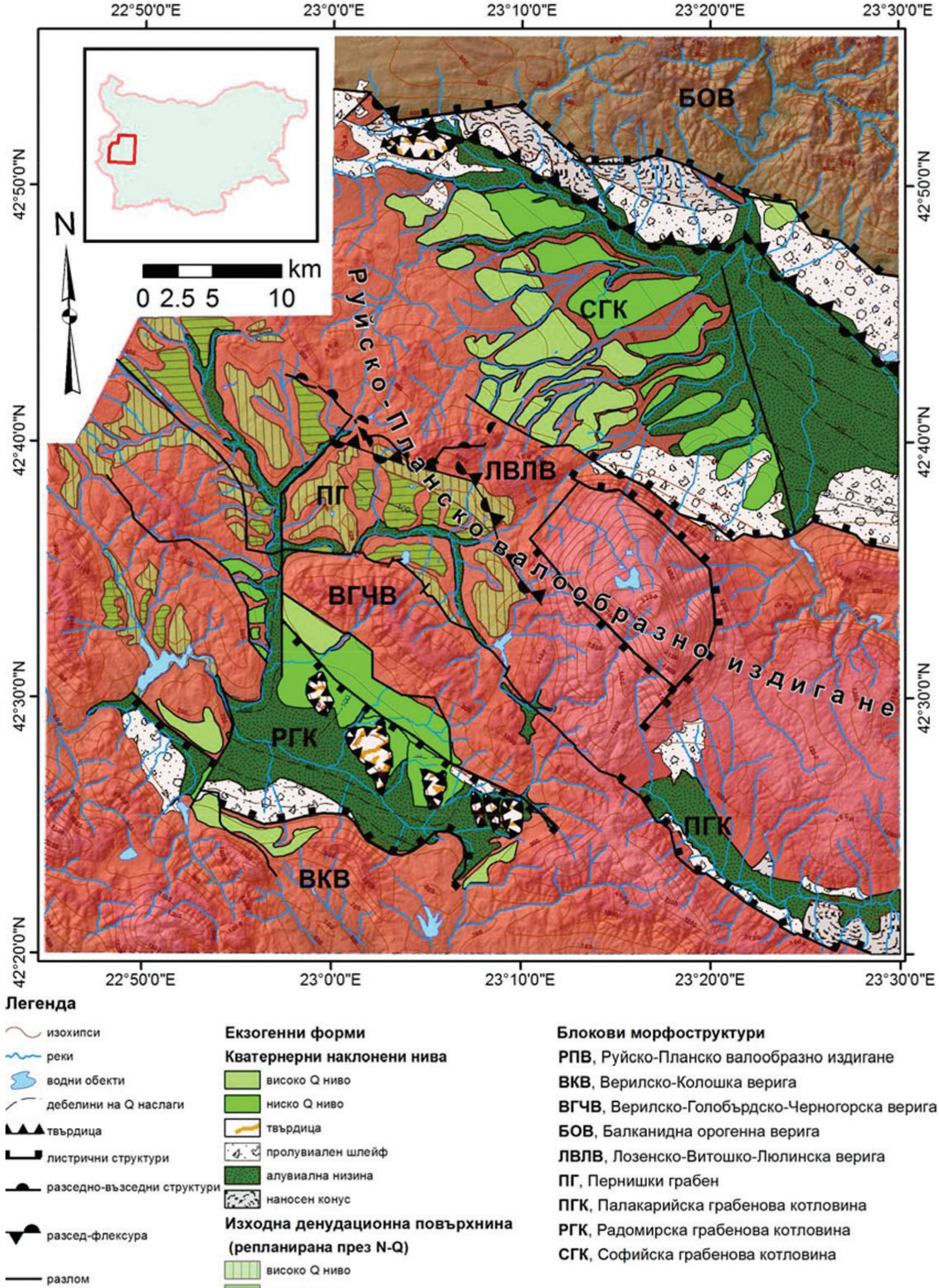
Dabovski, H., I. Boyanov, Ch. Chrischev, T. Nikolov, I, Sapunov, Y. Yanev, Iv. Zagorchev. 2002. Structure and Alpine evolutionof Bulgaria. *Geol. Balcanica*, 21, 4.

Dobrev,T. Dimovski, S. Kostyanev, S., V. Stoyanov, G. Alexiev. 2006. Regional Distribution of Active Geothermal Zons on the Teritory of Bulgaria an Mathematical modeling of Geothermal Sources. *Problems of geography*, 1-2, Izd. BAN "Prof. M. Drinov".

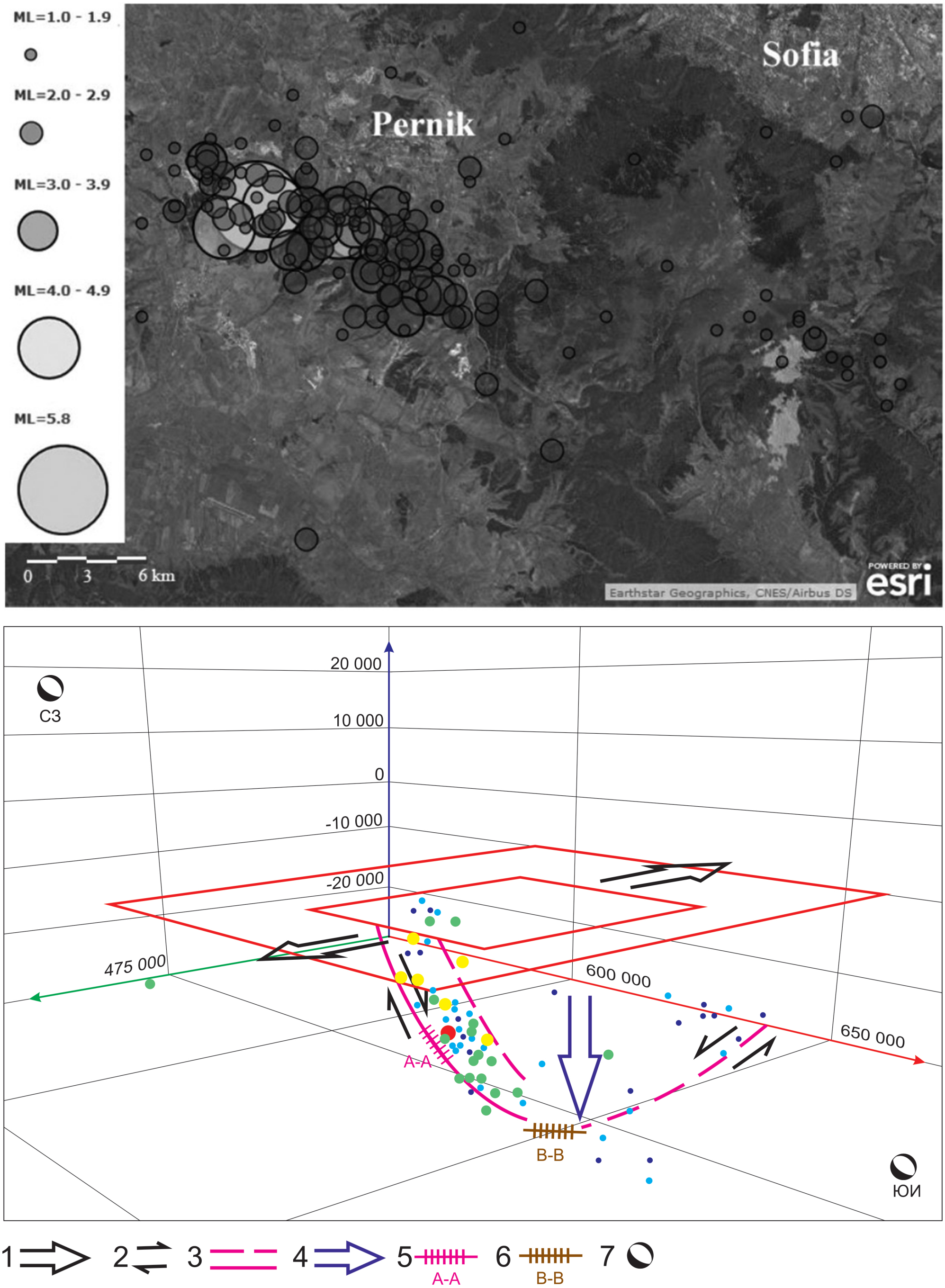
Dobrev,T. Kostyanev, S. B.Monov, V. Stoyanov, G. Alexiev. 2006. Mathematical modeling of Heat Flow at the Ciren Gas – condensate Field, Bulgaria. *Problems of geography*, 1-2, Izd. BAN "Prof. M. Drinov".

Muco,B., G. Alexiev, S. Aliaj, Z. Elezi, B. Gresu, N. Mandrescu, Z. Milutinovic, M. Radulian, Rangelov, B., D. Shkupi. 2008. Geohazards map and assessment of some Balkan countries ., Abst. 31st Gen. Ass. ESC., 7-12 Sept., Hersonissos, Greece, pp. 372 on CD.

Vannucci,G, S. Pondrelli, A. Argnani, A. Morelli, P. Gasperiny, E. Boschi. 2004. An Atlas of Mediterrianean seismicity. Milano-Roma, Annals of Geophysics, Supplement To Vol. 47, N. 1, pp **Агаларева, М.** 2013. Структурно-геоморфоложки черти на Искърско-Янтренското блоково стъпало. Издателство „Ибис", Велико Търново, 248 с. / Agalareva, M. 2011. Structural and geomorphological features of Iskarsko Yantrenskoto-block stage. Izd. "Ibis", Veliko Tarnovo, 248 pp.



Фиг. 1. Структурно-геоморфоложка карта на Софийската сеизмотектонска зона



Фиг. 2. Сеизмотектонски модел на земетресението от 22.05.2012 г. – асиметрично, антитетично, листрично, разломяване: 1 – сили на екстензия; 2 – посоки на движението на пропадналия блок при земетресението; 3 – линии на листричното разломяване; 4 – посока на пропадане на целия блок; 5 – зона на разрушаване на средата по време на основния трус (вероятен източник на относително по-високочестотните колебания); 6 – най-ниска зона на пропадането (вероятен източник на относително по-нискочестотните колебания); 7 – решение на механизма на земетресението – на екстензия (по Рангелов и др., 2014)

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

SOCIAL DEVELOPMENT OF ECOLOGICALLY SENSITIVE RURAL AREAS: CASE STUDIES OF THE MORAVIAN KARST (CZECH REPUBLIC) AND THE DEVETASHKO PLATO (BULGARIA)

Jana Zapletalová[1], Dilyana Stefanova[2], Antonín Vaishar[1], Petar Stefanov[2], Petr Dvořák[1], Emilia Tcherkezova[2]

The paper is aimed at an analysis and comparison of two karst areas. Among common problems of both territories are: sewage of untreated waste water from settlements and industrial plants to the underground space, infiltration of fertilizers and pesticides to underground spaces during torrential rains, washing away the topsoil into the underground space. The main difference consist in geographical positions. Whereas Moravian Karts is situated in the vicinity of the regional center Brno and is partly a subject of suburbanization, Devetashko Plato marked depopulation tendencies. From it follows that Moravian Karst is under pressure of urbanization and tourism which compete with landscape protection. On the other side, Devetashko Plato area is not socially sustainable. These conditions create different approaches for the future management. In any case, the imaginations about the quantitative development should be abandoned. In both the cases the territories have to ensure sustainability in all three pillars: environmental, social and economic.

Keywords: social development, rural sensitive areas, Devetashko Plato, Bulgaria, Moravian karst, Czech republic

[1] Department of Environmental Geography Brno, Institute of Geonics, Ostrava, Czech Academy of Sciences; zapletalova@geonika.cz ; Corresponding author; vaishar@geonika.cz;

[2] National Institute of Geophysic, Geodesy and Geography, Bulgarian Academy of sciences; dili_stefanova@abv.bg

СОЦИАЛНО РАЗВИТИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЧУВСТВИТЕЛНИ СЕЛСКИ РАЙОНИ: НА ПРИМЕРА НА МОРАВСКИ КАРСТ (ЧЕШКА РЕПУБЛИКА) И ДЕВЕТАШКО ПЛАТО (БЪЛГАРИЯ)

Яна Заплеталова, Диляна Стефанова, Антонин Вайсхар,
Петър Стефанов, Петър Дворак, Емилия Черкезова

Абстракт: Целта на изследването е да се направи сравнителен анализ на две типични карстови територии. Общи проблеми и на двете разглеждани територии са: липсата на или само частично изградена канализация в населените места и проникване на непречистените отпадъчни води в подземните карстови системи, инфилтрацията на торове и пестициди в подземните кухини и системи по време на проливни дъждове, отмиване на повърхностния слой на почвата през подземните карстови системи. Основната разлика е в тяхното географско положение. Моравският карст се намира в непосредствена близост до областния център Бърно и отчасти е подложен на субурбанизация, а Деветашкото плато включва населени места, които в голяма степен са периферни за общинските центрове, и се отличава с трайна тенденция на обезлюдяване. От това следва, че Моравският карст е под натиск на урбанизация и туризъм, които се конкурират с опазването на ландшафтите. От друга страна, селищата на Деветашкото плато не са икономически и социално устойчиви. Тези обстоятелства предполагат различни подходи по отношение на тяхното управление. И в двата случая на териториите трябва да се гарантира устойчивост и то в трите направления: екологично, социално и икономическо.

Ключови думи: социално развитие, чувствителни селски райони, Деветашко плато, България, Моравски карс, Чешка република

INTRODUCTION

Territories under large scale landscape protection in post-communist countries pass through a complicated development. The policy of levelling the social development was abandoned. General trend of strengthening of landscape protection is confronted with the market conditions which are pushing to the intensive use of natural resources. Local administration has often to decide between the landscape protection (promoted by the institutions of the landscape protection) and local or micro-regional development (advocated by entrepreneurs). Local population writhe between the nostalgia for the home place and impossibility to find an appropriate work.

In the post-communist countries, the transition from the central planned to the marked economy meets another transition – from the productive to post-productive era – which is followed with the loss of jobs in productive sectors – agriculture, forestry, fishery and industry. Protected territories are often attractive for tourism. However, in the case of mass tourism development, just tourists could devalue original natural beauties. Moreover, tourism could hardly substitute the loss of jobs in productive branches. All these factors increase the sensitivity of the protected territories in natural, economic and social sense.

To understand present development in such kind of territories, two case study areas were selected: The Moravian Karst in Czech republic and Devetashko Plato in Bulgaria. Both of them represent similar natural conditions but different territories from the viewpoint of the geographical position in terms of peripherality, different traditions and roads of social economic development and differences in the politics of protection and control over the karst territories. The paper is aimed at comparison of two sensitive karst areas in different geographical positions and under different legal and economic development to expose common and different aspects of the problem and to indicate possible future development.

ECOLOGICALLY SENSITIVE KARST AREAS AND THEIR SOCIAL DEVELOPMENT

Karst may be defined as the terrain characterized by the specific surface and underground landforms and features (karens, dolines, ponors, channels, closed depressions, dry valleys, caves, etc.) essentially developed in carbonate rocks (limestone, dolomite, marble) and also in other soluble rocks (e.g. anhydride, gypsum, salt rock quartzite), by a particular type of groundwater circulation and regime, and by the occurrence of springs that usually have large capacity (Kaçaroğlu, 1999). Karst areas are among dynamic and the most ecologically sensitive (LaMoreaux et al., 1997). Their sustainability depends on keeping a careful balance among all three factors: natural, economic and social. From it follows that none of these factor can be developed without paying attention to its effect on the other. Karst areas cover relative large areas worldwide. According to their geographical positions and historical development they have different needs concerning sustainability. For example, in the peripheral areas of south-west China karst areas fight with the problem of exclusion and poverty and the question is how to develop the territory not damaging its natural values (Zhang Dian-fa et al., 2001). On the other side, the Carribean karst is unsustainable due to the mass exploitation. Additionally it feels to be endangered with the consequences of the climatic change (Day, 2010).

Van Beynen and Thowsed (2005) developed a disturbance index for karst environment trying to measure level of human impact and searching for some risk limits. Their method was later slightly modified by de Waele (2009). Later, a sustainability index for the karst environment has been involved also by van Beynen et al. (2012).

Factors, influencing the farming in ecologically sensitive areas were described by Wilson (1997) on the example of Cambrian Mts. in Wales. The author introduces factors like age, education and residency length of farmers as decisive for active participation in the development (ESA scheme in the case). Thompson (2004) argues that even knowledgeable, well-intentioned people frequently fail to adopt pro-environmental behaviours.

Tourism impacts on the karst landscape not only in the case of its mass character but also by insensitive behaviour of tourist to the karst landscape. Clark et al. (2001) describe possible activities in a comparable area of the Slovakian karst (region Gemer, district Rožňava). However the support of tourism – not its sustainability was the aim of the mentioned study. One of its conclusion was that the karst areas are often a subject of a half day trips with accommodation out of the territory.

METHODOLOGY AND DATA

The territory of karst areas is often investigated from the viewpoint of physical features like karst formation and their development, caves and their importance, hydrology of karst flows, biogeography and development of individual species on the limestone bedrock etc. Using of the karst elements for tourism is also an aim of various investigations. But complex management in karts areas and its impact on social system is almost on the periphery of interest. In Moravian karst, a relatively compact study analysing both physical and social features was elaborated in 1980s (Přibyl et al., 1983). However this work is outdated from the viewpoints of methodology, data and reality of the central planned system. Methodologically, an analysis of secondary sources, evaluation of statistical "hard" data and field research were used.

Evaluations of the natural potential of the karst landscape are made for the Devetashko Plato for objectives of the agriculture (Petrov, 1980; Petrov et al., 1992). Also in some research projects interdisciplinary and geosystems methods for studying the karst territories including in the social economic aspect are developed (Petrov, 1980; Petrov et al., 1992; Ninov, 2009; Stefanova, 2013; Stefanova et al., 2009; Yordanova et al., 2013). Comparative analysis represents the final step.

Table 1

Sustainability measures in karst areas

Sector	Sustainability Measure
Government engaged in sustainability	Several measures of government sustainability such as incentives for green redevelopment
Agriculture	Green practices, availability of organic food, humane animal husbandry, access to affordable food
Building and development	Presence of benchmarking, access to green building technology, sustainable approaches to development and redevelopment, preserving historic buildings, access to affordable housing
Economic Development	Green industry, green energy development, green job availability, green real estate
Tourism	Ecotourism, green hotels
Energy	Use of green energy, conservation availability, education on green energy and conservation
Natural Resource Management	Preserve lands for future generations, provide access to out of doors, provide outdoor exercise opportunities, protect habitat of endangered species
Transportation	Provide green public transportation, develop green fuels and vehicles, build for walking and biking
Waste	Reduce waste generation, promote reuse and recycling, eliminate hazardous wastes
Education	Teach about sustainability in public schools, higher education options, informal education efforts
Water	Conserve water, fresh water access to public, storm water management, appropriate sewage management
Greenhouse Gas Management	Plan in place for greenhouse gas management, inventory complete

Source: van Beynen et al. (2012)

There is hardly any possibility to use quantitative data for a comparison of two territories which do not create any administrative units within the NUTS system in different countries – except of very simple data like number of inhabitants. That is why we would rather discuss qualitative indicators. Of all possible activities, two manifest themselves expressively concerning their impact on the karst landscape: agriculture and tourism. As concerns the mentioned disturbance index for karst environment of van Beynen and Thowsed (2005), they try to measure level of human impact and searching for some risk limits. The authors stated that it is hardly possible to develop one quantitative indicator and propose a *hierarchal and standardized environmental disturbance index as a tool to measure regional impacts and highlight the areas of the karst system that require more protection or study.* They suggest an evaluation of sustainability measures mentioned in the table 1. The level of fulfilment of these indicators will be discussed in the paper.

Although Van Beynen et al. (2012) speak about sustainability indicators, they suggest more or less environmental sustainability indicators only. There is hardly anything concerning social or economic sustainability in their system. Even when they mention economic development they mean economy subordinated to the environment not asking whether such economy could be sustainable. That is why additional discussion concerning social stabilization and economic prosperity of the karst areas under study will be involved in our paper. Especially a balance among all three pillars of sustainability is usually the key question.

RESEARCH FINDINGS

MORAVIAN KARST

Protected Landscape Area Moravian Karst (92 km^2) is the largest karst area in Czech Republic. It is a fairly hilly landscape dissected by deep valleys built up of the limestone of Devonian age. The area is situated north of Brno in Drahanská vrchovina Highland (Fig. 1 – appendix). There are ca. 1,100 caves here, of which currently five cave systems are open for public tours. The Macocha Abyss is the most known attraction of the territory. It is a gorge 138 m deep, which was formed when the ceiling of an underground cave chamber collapsed. Macocha Abyss is also the place where the Punkva River begins to run underground through the Punkevní jeskyně cave system, and two small pools of water are visible at the surface.

Climatic conditions are characterized with average temperature 6.5–8.4 °C and 550–700 mm of precipitations. However, due to rugged relief, microclimate of individual parts of the area can be different. The soils are heavier, shallow, poor of water, rich of minerals. Flora and fauna are impacted with special natural conditions and with the fact that Moravian karst is situated on the border of Hercynian, Pannonian and Carpathian biogeographic regions.

Two thirds of the territory of Moravian karst are covered by forest (coniferous in the north part and deciduous on the south); only 17% of the territory is used as arable land. Current economic activities include primary branches: forestry (5,345 ha): *Picea abies* in the North, *Fagus sylvatica* in the Middle and *Carpinus betullus* with *Quercus* in the South. Forest Enterprise Masarykův les Křtiny is the educational unit of the Mendel University in Brno. Agriculture is directed more to the crop production, less to the animal husbandry (Fig. 2 – appendix). Mining includes one mine of the limestone directly on the territory, the second (big) one can be found just on the border. All the territory is protected since 1956 when it was declared as Protected Landscape Area.

Agricultural cooperative farms were transformed into usual legal bodies. These companies farm mostly on a leased land. In the territory under study five big agricultural companies operate. They are oriented on cultivation of cereals (wheat, barley) and oilseed rape as well as hay from permanent grassland, corn for silage. Milk production and production of beef and pork also occurs. Only 29 family farms are in the territory. It is only one narrow specialization - goat breeding and goat cheese production farm. Almost all arable land is cultivated.

The population is engaged mostly in industry and services. About 36% of employees commute to work. Big industrial plants were situated on the fringe of the area in Blansko (mainly electrical engineering), Adamov (machinery), Boskovice (machinery and textile) and also in the regional capital Brno. Rural development is supported by the Local Action Group Moravian Karst.

On the protected landscape area or on its border there are 22 settlements with 23,058 residents (2011). The density of population is relatively high – 121 persons per km^2. The population number increased by 18% since 2000 (Fig. 3). The only town Adamov lost a relative big number of residents as a consequence of shortening the main industrial plant - Adamovské strojírny Engineering. On the other side, a majority of rural settlements grew as a consequence of the suburbanization process. On the whole, 54% of the population is with lower than secondary education, 32% with secondary and 13% with higher education in 2011. Aging is manifested by the share of young people (age 0-14) and seniors (age 65+) which is 0.92. However, some municipalities have a progressive age structure.

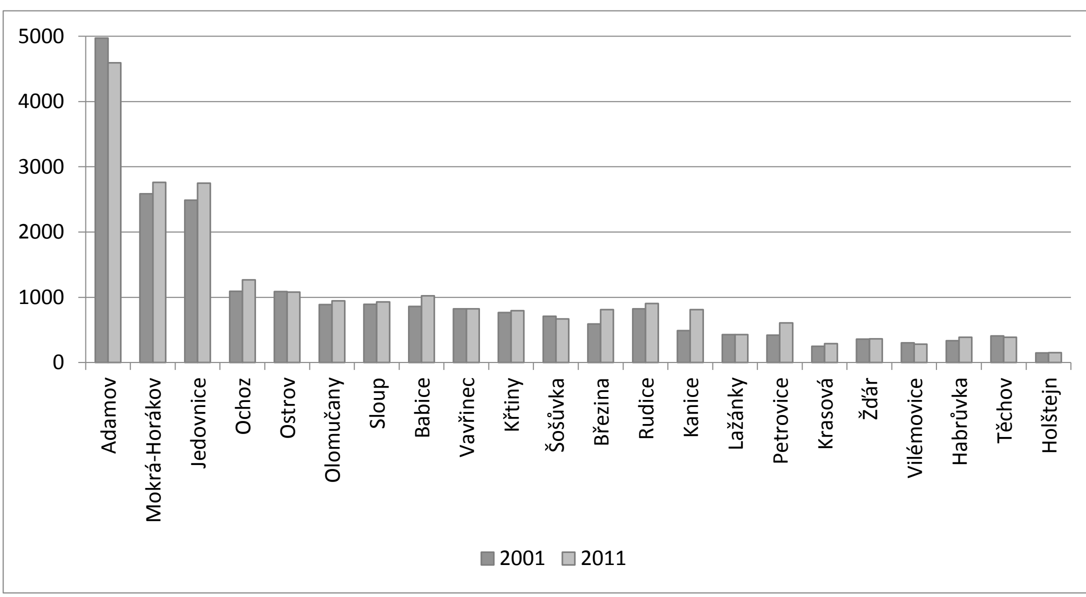


Fig. 3. Population development 2001–2011
Source: Czech Statistical Office. Elaboration: J. Zapletalová

The settlements are connected by the South Moravian Integrated Public Transport System. The transport accessibility is excellent. For tourist purposes an ecological (electric) train and the cableway were introduced. On the other hand, two roads going through deep and narrow valley were closed for the automotive transport. As concerns technical infrastructure, the majority of settlements is connected with gas, the share of connection with public water conduit does not decrease under 85% and share of population equipped with the sewerage system connected to wastewater treatment plant is about a half.

The villages have residential, partly agricultural and/or touristic character, Jedovnice, Křtiny, Ostrov u Macochy and Sloup being the most important (Korábová, 2007). Tourism develops quickly with 400,000 visitors annually (mostly one-day tourist). Schneider and Lorencová (2015) used questionnaires responded by 275 visitors in August and October 2013. The portion of foreign tourists is ca. 25 % in the summer season and ca. 13% in autumn. The Macocha Abyss and the Punkevní caves were the most frequently visited places. Natural beauties were often completed by visits of architectonical heritage like castles and churches. A new tourist trend – geotourism has occurred in Moravian karst in the last time as Migoń (2011) shows.

DEVETASHKO PLATO

The territory of the Devetashko Plato (340 km^2) is situated to east of Lovech (a city approximately ten times smaller than Brno) and belongs also to two other districts – Veliko Tarnovo and Gabrovo. Devetashko Plato is relatively comparable territory to the Moravian Karst in terms of natural conditions (Fig. 4 – appendix). It is situated among valleys of rivers Rositza, Osam, Gostinka and Magara in the southern periphery of the Danubian plain.

The predominance of limestone is the cause for development of a typical karst relief (Jakucz, 1977). Morphological karst complexes with classical forms – superficial and underground as the sinkholes (dolines) are predominant in the relief. Their number is several thousands.

Sixty eight karst caves with total length of 18 km are studied on the territory of the Devetashko Plato. The longest one is the Boninska cave (Popova cave) near Krushuna village – 4.530 m. It is connected to the spring cave Vodopada (Maarata, 1.999 m) as this is one of the longest studied water cave system in Bulgaria (over 6.5 km). In the cave Vodopada is and the longest underground lake in Bulgaria - 800 m. The largest cave hall in Bulgaria is formed in the Devetashka cave - area of 20 thousand m^2 and a volume of 440 thousand m^3 at height up to 48 m.

The climate of the Devetashko Plato is moderate continental with average annual temperature around 10.5 °C. Average annual amount of the precipitations is between 650 and 700 mm with spring-summer maximum (May-June). Around 33% of precipitation form underground water flow which is typical for karst regions.

The forests occupy around ⅓ of the territory of the plateau. The broad-leaved forests consist mainly from oak (*Quercus cerris*), hairy-oak (*Quercus pubescens*) and vergilian oak (Q*uercus virgiliana).* At some places they are mixed with silver lime (*Tilia tomentosa*), hornbeam (*Carpinus orientalis*) and flowering ash (*Fraxinus ornus*) (Bondev, 1991). Semi-dry grasslands and shrubs can be seen here.

Part of the territory of Devetashko Plato has been established as a territory of ecological network of Natura 2000 – in the categories Bird Directive (7,894.78 hectares) and Habitat Directive (14,997.07 hectares), which are partially overlap. Two natural monuments and six protected sites with the area of 55.64 hectares are situated in the territory of the Plato.

There are 15 settlements with 6,416 (2012) residents in the territory of the plateau or on its borderline. These settlements belong to five municipalities: ***Letnitsa*** (district Lovech) – village (v.) Gorsko Slivovo, v. Karpachevo, v. Krushuna; ***Lovech*** (district Lovech) – v. Devetaki, v. Tepava, v. Brestovo, v. Gostinya, v. Smochan, v. Chavdartsi; ***Sevlievo*** (district Gabrovo) - v. Agatovo, v. Kramolin; ***Pavlikeni*** (district Veliko Tarnovo) – v. Dimcha, v. Varbovka; ***Suhindol*** (district Veliko Tarnovo) – v. Koevci, town (t.) Suhindol. Average population density reaches 18.86 persons per km^2 (2012). The area lost about 36% of inhabitants between 2000 and 2012 (Fig. 5).

On the whole, 58,4% of the population is with lower than secondary education, 34,2% with secondary and just 7.4% with higher education in 2011. Aging is very typical for the settlements (Fig. 6). The economic inactive population for 2011 (68.47%) prevail over the economic active part (31.53%). In some settlements – Tepava, Devetaki, Brestovo and Gostinya, the economic inactive population is over 90% (Fig. 7).

Agricultural land covers nearly 60% of the territory (Fig. 8). The agriculture is realised mainly by leaseholders. Local farmers form a minority. In general, the leaseholders settle outside of territory and have no relationship to the area. The EU subsidy for direct payments stimulates the farmers to increase the size of the utilized agricultural area (UAA) (Tabl. 2). There is also an effort from the side of the farmers to change the way of the use of the cultivated land – towards larger areas with cereal plants and towards smaller fruit gardens compared to the period before 1989. The most

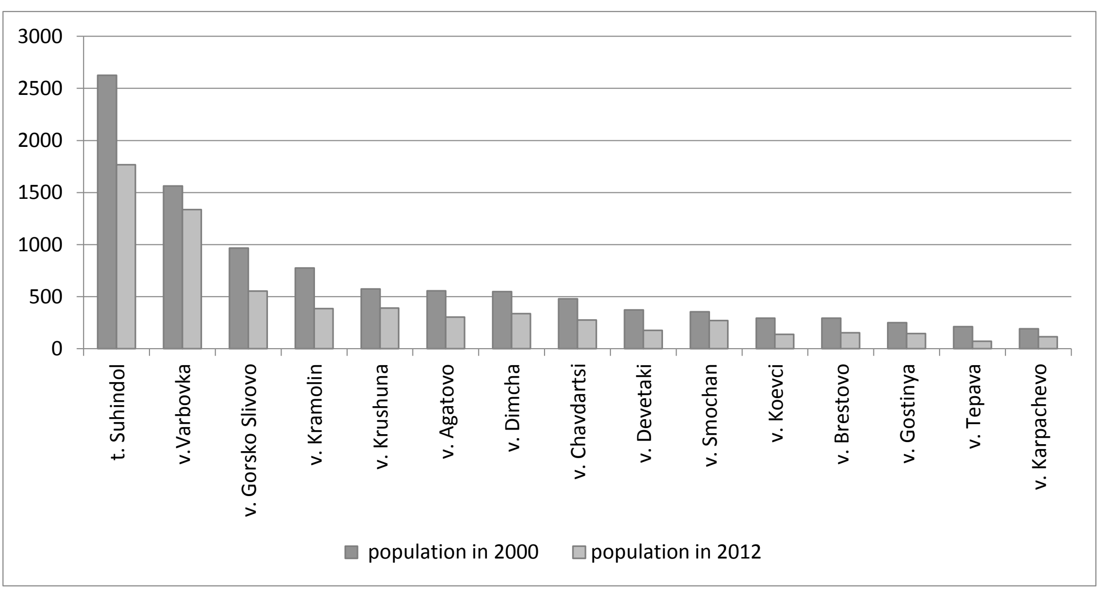


Fig. 5. Population development 2001–2012 in Devetashko Plato
Source: NSI – Bulgaria, Elaboration: D. Stefanova

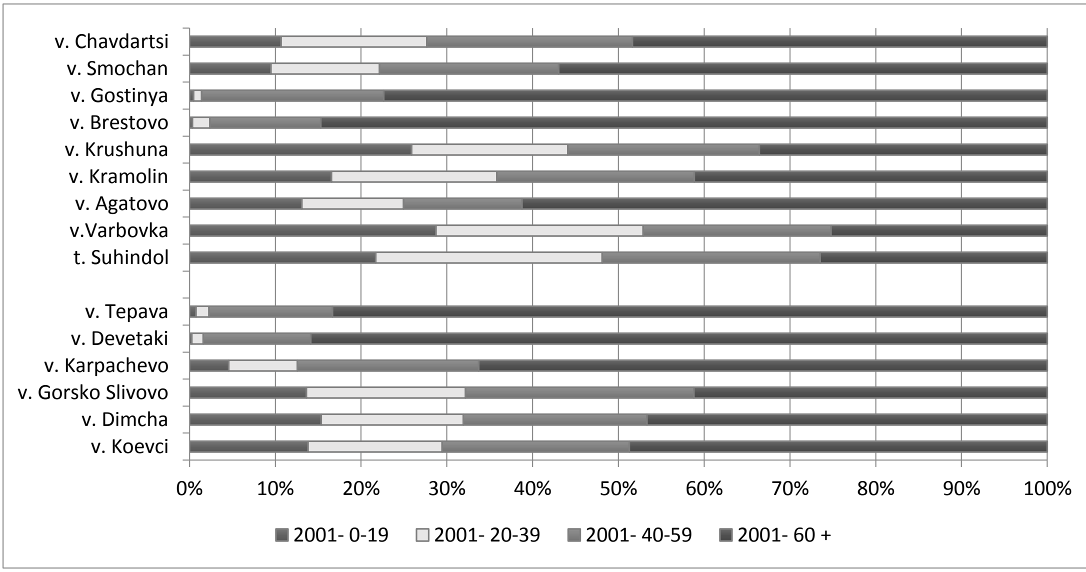


Fig. 6a: Age structure of the population 2001 (%)
Source: NSI – Bulgaria, Elaboration: D. Stefanova

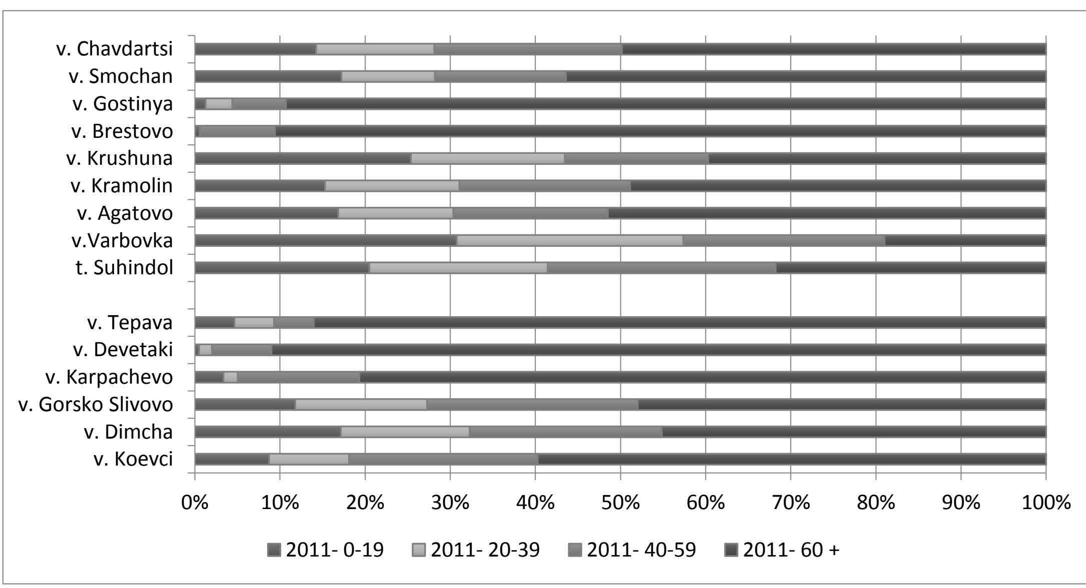


Fig. 6b. Age structure of the population 2011(%)
Source: NSI – Bulgaria, Elaboration: D. Stefanova

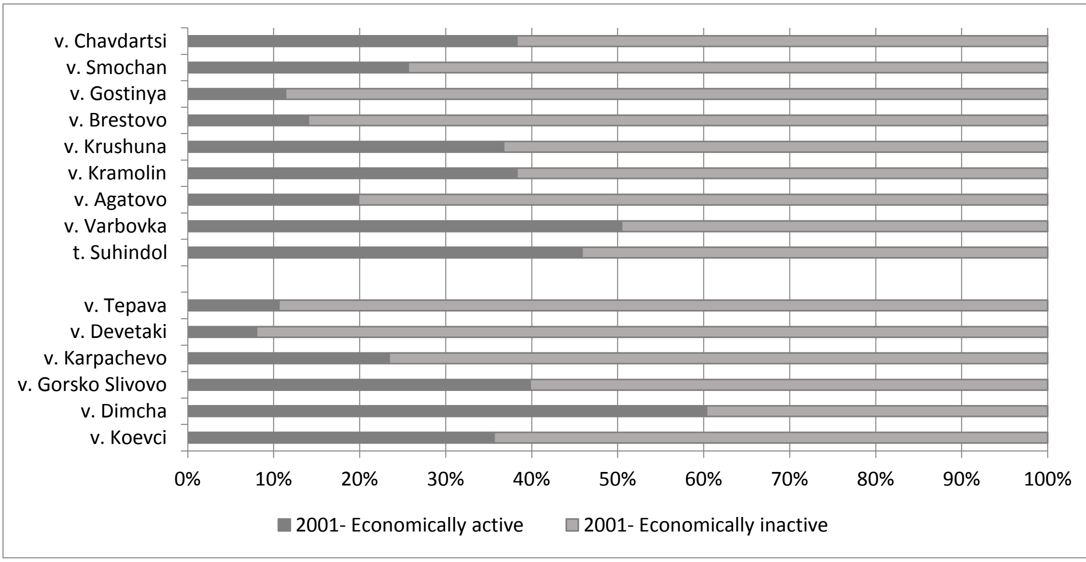


Fig. 7a. Economic activity structure of the population 2001 (%)
Source: NSI – Bulgaria, Elaboration: D. Stefanova

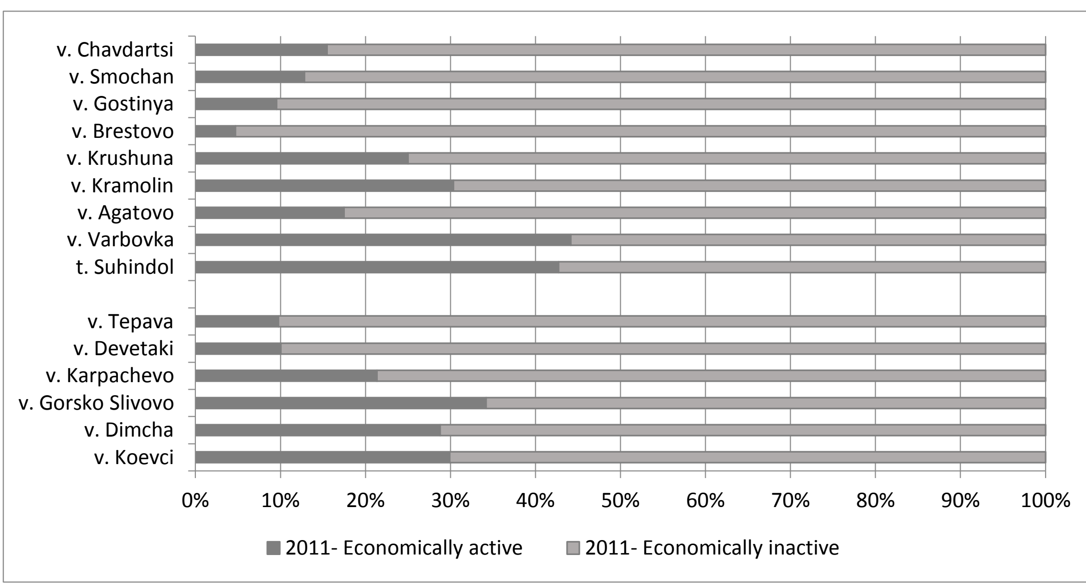


Fig. 7b. Economic activity structure of the population 2011 (%)
Source: NSI – Bulgaria, Elaboration: D. Stefanova

Fig. 8. Landscape in the vicinity of Gorsko Slivovo village (*Photo: P. Stefanov)*

cultivated cereals are: wheat, barley, corn, sunflower and plumbs, cherries, peaches are planted in the gardens. Vine plantations are typical traditionally in Suhindol and less in Krushuna. Because of the established system of purchasers of the berry fruits, the cultivation of strawberries, raspberries, blackberries is permanently increasing.

There is also a tendency of restoration of old fruit gardens (mostly plumbs), because there is an opportunity of receiving additional agro-ecological payments.

The stock-breeding is connected mostly with the breeding of caws, sheep and goats on pastures, and with preparing hay and straw. It belongs to the small, mostly family sector where there are no conditions for breeding of a large number of animals (Fig. 9). The milk is produced in 73 farms with 1,523 cows (03.02.2015). There is a tendency towards the development of the bee-keeping which is a principal part the National program of bee-keeping.

There are many ways of using the forest - pasture of cattle and sheep or goats, production of hay from the treeless areas, production of fodder, picking herbs, wild berries, mushrooms and nuts.

There are no industrial enterprises on the territory of the Devetashko Plato. In its periphery only in Suhindol town food, wine and tobacco industries (wine-production, grain-producing, sunflower-seed oil, soft drinks, confectionery) and small enterprises from the metal industry are developed. The big industrial companies in the close situated municipal centers Lovech (Great Wall Motors, etc.) and Sevlievo (“Ideal standard – Bulgaria”, “Ideal standard – Vidima”, etc.) give an opportunity for employment. The question is whether the villages in Devetashko Plato are able to use this activity for commuting due to the age and professional and educational structure of their population and existing transport conditions.

Table 2

Utilized agricultural area of holdings (2011-2015)

Year	**2011/2012**		**2012/2013**		**2013/2014**		**2014/2015**	
Settlements	**Beneficiaries / number**	**Utilized Agricultural Area / ha**	**Beneficiaries / number**	**Utilized Agricultural Area / ha**	**Beneficiaries / number**	**Utilized Agricultural Area / ha**	**Beneficiaries / number**	**Utilized Agricultural Area / ha**
v. Koevci	9	1,452.7	9	839.1	11	852.3	9	745.6
v. Dimcha	–	–	–	–	13	936.3	16	834.6
v. Gorsko Slivovo	11	3,266.3	15	3,113.9	22	2,920.1	17	2,862.1
v. Karpachevo	4	750.3	2	628.6	–	–	–	–
v. Devetaki	6	1,969.9	–	–	–	–	–	–
v. Tepava	2	632.5	2	515.3	1	265.7	3	319.2
t. Suhindol	–	–	–	–	23	2,107.1	25	1,901.8
v.Varbovka	–	–	–	–	20	2,322.0	20	2,278.5
v. Agatovo	1	1,758.6	1	1,876.6	2	1,745.8	5	1,650.5
v. Kramolin	7	1,673.6	9	1,355.4	11	1,351.6	8	1,560.8
v. Krushuna	6	941.9	–	–	–	–	–	–
v. Brestovo	3	1,631.6	–	–	–	–	–	–
v. Gostinya	4	498.2	–	–	–	–	–	–
v. Smochan	8	601.8	–	–	–	–	–	–
v. Chavdartsi	9	782.9	8	844.5	–	–	–	–

Source: Department of Agriculture Veliko Tarnovo regional office, Departmant of Agriculture Lovech regional office, Departmant of Agriculture Gabrovo regional office. Elaboration: D. Stefanova

The Devetashko Plato gives an opportunity for development of different forms of tourism: ecotourism, sports, cognitive tourism and cultural tourism. The karst objects - caves and waterfalls are very attractive. In separate parts of the plateau there are suitable trails for hiking, cycling and horse riding, hunting and fishing in the different parts of plateau. There is an increased tourist interest towards:

Natural Monument "Marata - Karstovi Obrazuvania" is part of Krushuna karst geosystem. It is the calcareous tuffs (bigors) cascade with waterfall (Fig. 10) and three water caves situated very close (Krushuna village). In holidays the visits are up to 3,000 people daily. Tourist infrastructure is in the process of construction funded by municipal and private resources.

Natural Monument "Devetashka Peshtera" (Devetashka cave, Fig. 11) is and an archeological monument of culture. The natural monument is interesting for tourists

Fig. 9. Grazing around the cave Golyama Garvanica – v. Gorsko Slivovo
(*Photo: P. Stefanov)*

Fig. 10, 11. Natural monuments "Marata Karstovi – Obrazuvania"
and "Devetashka peshtera" (*Photo P. Stefanov)*

during the whole year. The highest attendance is in the summer months - June-September. Around 50,000 visitors visited the place in 2014.

Because of the low economic level of the settlements situated in the Devetaki Plateau and in its periphery the karst tourism is seen like a good opportunity to raise the quality of life. From this point of view the karst objects are included in the municipal plans for economic development of Lovech, Letnitsa, Suhindol, Pavlikeni and Sevlievo municipalities.

The main part of the road network in the territory of Devetashko Plato is formed by municipal roads of poor quality with the exeption of those in Letnitsa municipality. A smaller part belongs to the national road system of the third category. The settlements are served by public bus transport based on the existing road schemes. The most atractive tourist sights – National Monument "Marata" and National Monument "Devetashka Peshtera" are easy accessible by the public transport.

THE COMPARISON

Some comparison of two protected karst areas was made by Duval (2006) who paid her attention to the Škocjan caves in Slovenia and the Ardèche Gorge in France. It was found that the differences in the ways the two sites are managed can be traced through a diachronic approach to the history of their tourism development. Is it possible to use similar idea for the comparison of Moravian karst and Devetashko Plato?

In the case of the Moravian Karst and the Devetashko Plato, the first big difference between the two areas can be seen in the recent population development. Whereas rural settlements in Devetashko Plato lose inhabitants, rural settlements in Moravian Karst gain population. The main cause of such a development can be seen in the geographical positions of both areas. Moravian karst is situated in the vicinity of the regional capital Brno and the middle-size district town Blansko. Thus the villages are subjects of suburbanization. On the other hand regardless that part of the territory of the Devetashko Plato is situated close to the district center Lovech, the city is not able to provide employment and to keep the population by everyday work trips. The other two district centres Veliko Tarnovo and Gabrovo, and municipal centre Sevlievo are more distant from the settlements in south and southeast parts of the plateau and they are not able to keep the population by commuting. Another neighbouring district center Pleven has no relationships to the study area.

The difference leads to quite opposite set of problems. In the Devetashko Plato there are several problems: migration of young people to the cities or abroad, closing schools and pre-school institutions, difficult access to medical cares, high level of morbidity and death-rate caused by aging, abandoning and self-destroying of the house fund, limited public transport, difficult administrative services, high level of criminality (thefts), unemployment, etc.

On the other side, villages in Moravian karst are losing their rural character, depend more and more on commuting for jobs, education, services and thus on individual and/or public transport. The tourism is developed, although Vajčnerová (2009) point out that there is no overreaching agency organizing tourism activities.

The landscape protection is more or less similar in both territories. There is a large-scale protection and within it there are some small-scale protected areas (8 in

Fig. 12. Suburbanization in Březina village (Moravian karst) (*Photo: J. Zapletalová)*

the Devetashko Plato and 17 in Moravian karst). However differences in the approach of communes to the landscape protection were observed. Both of the territories have different development and karst politics for protection of the landscape. Whereas municipalities in Moravian Karst collaborate with the landscape protection agency in a narrow way, municipalities in Devetashko Plato prefer economic benefit. The cause could consist in the different role of agricultural production for the surviving of localities.

In Moravian karst, 36% of economic active people commute for work and only 17% of the territory is formed by arable land. Earlier, the share of arable land was much higher but the land use has been changed after 1997 mostly for meadows (Balák et al., 1999). The landscape protection contributes to the creation of positive image of the area and thus to the tourist development which is another important economic branch. The municipalities have rather residential character with which the landscape protection is not in big contradiction.

On the other side, about 60% of the territory of Devetashko Plato is formed by the agricultural land. From it follows that productive pressures to the land are much stronger there which probably impacts on the standpoints of municipalities. There are no coordinate actions in the service of managing the karst resource executed to the Devetashko Plato and there are no real measures for protection of the karst resource. The main reason for this are serious gaps in the legislation about the karst and the caves in Bulgaria but also because in the territory of the Plato there is no park administration with functions like keep, protect and control.

Karst areas are generally the most environmentally sensitive of terrains, and among the most complex and least understood hydrologic and geomorphic systems (Veni, 1999). Among common problems of both karst areas under study are: sewage of untreated waste water from settlements to the underground space, infiltration of fertilizers and pesticides to underground spaces during torrential rains, washing away the topsoil into the underground space. For example, a main characterisation of the Devetashko Plato is its strong vulnerability to pollution which, on one hand, is caused by the wide development of karst sinkoles (dolines) and on the other hand by a long anthropogenic loading (mainly agricultural) on the territory of the plateau and repeated pollution. Very often the sinkholes (dolines) are used as illegal dung-hill. There is no canalization and purifying of the water from the settlements in the plateau. Because of this the karst water in the plateau is very pollute and the main part of it is not good for drinking.

Flora and fauna are engaged by a high tourist arrivals. Due to the big number of visitors in the tourist seasons, overcrowding and lack of parking places occur.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The first results show that the main difference between both the areas could consist in their geographical positions. Moravian karst is in the vicinity of a large regional centre, it uses its social infrastructure and job offer and is served by a relatively dense and frequent network of integrated public transport. Lovech is much weaker centre. Palang et al. (2006) show the importance of a strong centre for the development of a karst area on example of the Slovenian karst. Development and decline of the Slovenian karst is connected with the separation or penetration of the state border to Trieste (Italy) in different periods.

Moravian karst is under pressure of tourism, its southern part also under the pressure of suburbanization. Improper agricultural methods in karst areas may lead to a huge water erosion. So, the territory has to defend its ecological sustainability. On the other side, Devetashko Plato is abandoned by its population step by step. The soil lies partly fallow. The territory is not socially sustainable. During the last years external users (leaseholders) are doing deep plough up of the cultivate lands in the karst areas including abandoned ones. The economic objectives of these land users are not always connected to the ecological regulations due to the karst specific of the areas. Some changes in the traditional land keeping have also occurred. Moreover on the background of the global climate changes and increasing number of extreme climatic phenomena during the last years, especially torrential rain and fast snow melting, there is an intensive erosion close to the negative karst forms (dolines, entrances of precipice caves).

There are also differences in the management of protected territories. In both the cases, protected areas were declared by the law. However, Moravian karst is managed by the administration of the protected landscape area which is an institution within Ministry of Environment of the Czech Republic. It assesses a harm for worsening of agricultural and forest economic management. (For example, the biggest forest entrepreneur in the area – Mendel University in Brno obtained 6.4 Million of CZK – about 235.000 EUR in 2015). The caves are managed by the Cave Administration of the Czech Republic which ensures tourism and related protection of caves. Municipalities (more exactly their associations), entrepreneurs, education institutions, churches and other subjects are organized in the LAG Moravian karst. Thus, the problem on the Czech side consists more in relations and competences among individual stakeholders.

Devetashko Plato is not a protected area due to the Low of the protected territories in Bulgaria. Only some parts of the plateau are declared as Protected site and Natural monuments without administrative management. This puts Devetashko Plato in a completely different position compared to the Moravian kras. For both categories of protected territories in Devetashko Plato there are official regimes of activities which are abided by the regional administration of the Ministry of Environment and Water, here Regional Inspection of Environment and Water, Pleven, which should guarantee their protection.

Two of the natural monuments in Devetashko Plato – "Devetashka peshtera" and „Maarata " are popular tourist attractions that provoke high interest. This interest modifies some specifics in their management. With decision № 943 from 15.11.2012 of the Council of ministers of the Republic of Bulgaria, Natural monument "Devetashka peshtera" is left for management to Lovech municipality under some conditions as: *all the activities in the area of the Natural monument should be coordinated by the Ministry of Environment and Water and the Regional Inspection of Environment and Water, Pleven; implementation of plans, programs, projects and investment offers, connected to the activities for development of sustainable forms of tourism within the borders of the Natural monument should be in correspondence with the ecological legislation for protected territories and biological diversity*. After gaining the right of management the Lovech municipality initiated development of the Plan for management of natural monument "Devetashka peshtera" which is in procedure of accepting.

An ecotrail "Maarata" is built within the borders of natural monuments "Maarata" (situated in the territory of the municipality). It is maintained by Letnitsa municipality together with Regional Inspection of Environment and Water, Pleven. The municipality manages also a part of the tourist infrastructure around the natural monument (parking, info centre, souvenir shop, swimming pool and etc.)

As a result these two popular natural monuments in Devetashko Plato which are developed like tourist objects bring some economic and social benefits to the local community. But the preservation of the karst phenomena is a national priority which make the searching of rational balance between the interests of all concerned parties a real necessity.

Moreover, Czech administrations of protected landscape areas are professional institutions with necessary scientific background whereas Bulgarian municipalities are more or less elected local politicians.

Ančić and Perica (2003) highlight (in the case of the Mediterranian) that *karst landscapes form unique agricultural land-use patterns constituting one of the most valuable spatial heritages. On the other side, social and economic changes have generated a situation, in which survival of this land as a cultural landscape becomes hardly possible. Current trends are directed often towards re-naturalization*. However, karst landscape without any agriculture may increase biodiversity but the landscape could lose its authenticity. Of course, in our cases taking into account the changes in landscape micro-structures during the collectivization it is a question whether the return to the original arrangement is realistic.

Brinkmann and Parise (2012) state that *man must make a strong effort to learn to live "in harmony with" karst, rather than to live "on" karst. Many problems the au-*

thors face when interacting with karst environments are best solved through changes in human systems rather than through alterations of karst environments. This is because subtle changes in fragile karst systems change them significantly.

What can be suggested to improve the situation in the sensitive karst areas in post-socialist Europe? The land use should be modified to sustainable forestry and agriculture (see, e.g. Bárány-Kevei, 1999). However, the economic and social sustainability should be ensured as well. Alternative ways of economic development (in the sense of prosperity – not necessarily in the sense of a quantitative growth) should be found out. As Cigna and Forti (2013) mention: *Caves were the first and, for a long period, the single geologic item for tourism. In the last few tens of years, with the creation of "Geo-Parks", new geomorphological items started to become touristic targets.* So, the karst manifests some heritage which should be used. However, the attention has to be paid to the sustainability of this kind of tourism taking into account the sensibility of karst areas.

Moreover, both tendencies (natural and social improvements) must be in an equilibrium. The land degradation (desertification) in some karst areas (for example in the largest world karst area in south-western China; Wan, 2003) may lead to one-sided preference of the landscape rehabilitation before economic and social prosperity. In such a case, karst areas may remain empty of productive people which could probably impact on the land use in a negative way.

To find an equilibrium between the protection of fragile karst features and ensuring their accessibility for public is another big task. The regulation should be solved within respective management plans (Hamilton-Smith, 2002). Georgiev-Leonidov (2010) sees the potential in the development of alternative tourism. It means that it is very suitable to avoid constructions of large tourist facilities but to disperse the tourists across the territory, to support small tourist enterprises. It may allude into the shortage of family farms in Czech Republic and lack of local capital and entrepreneurship in Bulgaria.

ACKNOWLEDGEMENT

The paper was elaborated within the project of the bilateral cooperation between Czech and Bulgarian academies of sciences named "Comparative evaluation of land use practices in vulnerable case study areas in Bulgaria and Czechia". In the Czech side, the investigation has been also supported within the support of the long-term conceptual development of research organizations No. RVO: 68145535.

REFERENCES

Ančić, B., Perica D. 2003. Structural features of cultural landscape in the karst area (Landscape in Transition. *Acta Carsologica* 32, 1, 173-188.

Balák, I., Jančo J., Štefka L., Bosák P. 1999. Agriculture and nature conservation in the Moravian karst (Czech Republic). *International Journal of Speleology* 28, 1, 71-88.

Bárány-Kevei, I. 1999. Impact of agricultural land use on some Hungarian karst areas, *International Journal of Speleology* 28, 1, 89-98.

van Beynen, P., Townsend K. 2005. A disturbance index for karst environments. *Environmental Management* 36, 1, 101-116.
Beynen, P. van, Brinkman, R., Beynen, K. van 2012. A sustainability index for the karst environments. *Journal of the Cave and Karst Studies* 74, 2, 221-234.
Bondev, I. 1991. The vegetation of Bulgaria [1 : 600,000]. Kliment Ohridsky University Sofia (Bg).
Brinkmann, R., Parise, M. 2012. Karst environments: Problems, management, human impacts and sustainability. An introduction to the special issue. *Journal of Cave and Karst Studies* 74, 2, 135-136.
Cigna, A.A., Forti, P. 2013. Caves: The most important geotouristic feature in the world. *Tourism and Karst Areas* 6, 1, 9-26.
Clarke, J., Denman, R., Hickman, G., Slovak, J. 2001. Rural tourism in Rožňava okres: a Slovak case study. *Tourism Management* 22, 2, 193-202.
Day, M. 2010. Challenges to sustainability in the Carribean karst. *Geologia Croatica* 63, 2, 149-154.
Duval, M. 2006. Tourism and preservation policies in karst areas: Comparison between the Škocjan caves (Slovenia) and the Ardèche Gorge (France). *Acta Carsologica* 35, 2, 23-35.
Georgiev-Leonidov, G. 2010. The system of protected areas in Bulgaria in terms of implementation of the concepts of sustainable and alternative tourism. *Geographica Pannonica* 14, 3, 83-91.
Hamilton-Smith, E. 2002. Management assessment in karst areas. *Acta Carsologica* 31, 1, 13-20.
Jakucs, L. 1977, Morphogenetics of karst regions. Hilger, Bristol, 284 pp.
Kaçaroğlu, F. 1999. Review of groundwater pollution and protection in karst areas. *Water, Air and Soil Pollution* 113, 1-4, 337-356.
Korábová, E. 2007. Charakteristika obcí Moravského krasu z hlediska vybavenosti pro cestovní ruch [diploma thesis]. Masaryk University Brno.
LaMoreaux, P.E., Powell W.J., LeGrande H.E. 1997. Environmental and legal aspects of karst areas. *Environmental Geology* 29, 1-2, 23-36.
Migoń, P. 2011. Development of karst phenomena for geotourism in the Moravian karst (Czech Republic). *Geotourism* 26-27, 3-24.
Ninov, N. 2009. Soil resources on protected karst territories in Bulgaria and adaptation practices for rational land use. In: Veselý, P., Skládanka, J. eds. *Management travních porostů krasových oblastí* Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, p. 14-18.
Palang, H., Printsmann A., Konkoly Gyuró É., Urbanc M., Skowronek E., Woloszyn W. 2006. The forgotten rural landscapes in Central and Eastern Europe. *Landscape Ecology* 21, 3, 347-357.
Petrov, P. 1980. Complex research of karst landscapes in the Predbalkana between rivers Osam and Yantra [dissertation theses]. Institute of Geography BAS, Sofia (Bg).
Petrov, P., Yordanova M. Chubrieva M., Kostova L. 1992. Assessment of natural landscape potential for agricultural use (Letnica municipality case study). *Problemi na geografiata* 4, 29-42. (Bg).
Přibyl, J., ed. 1983. Geographical aspects of Moravian karst study. *Studia Geographica* Vol. 82. Institute of Geography, Czechoslovak Academy of Sciences, Brno. (*in Czech with English and Russian summaries*).
Schneider J., Lokvencová H. 2015. Recreational activities, practices and attitudes of visitors to the protected landscape areas as a basis for resolving conflicts of recreation and nature protection. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 63, 5, 1555-1564.

Stefanova, D. 2013. The role of karst tourist sites as joining factor between different generations in Bulgaria. In: Family and intergenerational solidarity - scientific conference. Prof. Marin Drinov – Academic Publishing House, Sofia, p. 153-167 (Bg).

Stefanova, D., Stefanov P. 2009. Experimental survey research aiming at management of protected karst territories in Bulgaria. In: Veselý, P., Skládanka, J. eds. Management travních porostů krasových oblastí. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, p. 39-47.

Stefanov, P., Yordanova M., Stefanova D., Mikova D. 2009. A project for development of an experimental model for complex monitoring of protected karst territories. In: Veselý, P., Skládanka, J. eds. Management travních porostů krasových oblastí. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, pp.28-38.

Thompson, R.H. 2004. Overcoming Barriers to Ecologically Sensitive Land Management. Conservation Subdivisions, Green Developments, and the Development of a Land Ethic. *Journal of Planning Education and Research*, 24, 2, 141-153.

Vajčnerová, I. 2009. Organizační struktura cestovního ruchu v České republice. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 57, 6, 315-322.

Veni, G., 1999. A geomorphological strategy for conducting environmental impact assessments in karst areas. *Geomorphology* 31, 1-4, 151-180.

de Waele, J. 2009. Evaluating disturbance on Mediterranean karst areas: The example of Sardinia (Italy). *Environmental Geology* 58, 239-255.

Wan, J. 2003. Land degradation and ecological rehabilitation in karst areas of Guizhou province, south-west China. *Advance in Earth Sciences* 18, 3, 447-453.

Wilson, G. 1997. Factors influencing the farmer participation in Environmentally Sensitive Areas Scheme. *Journal of Environmental Management* 50, 1, 67-93.

Yordanova, M., Stefanova D., Stefanov P. 2013. Basic terms for compiling a methodology for experimental integrated monitoring of protected karst territories. In: International scientific-practical conference „Protected karst territories – monitoring and management“*,* TerArt, Sofia (Bg).

Zhang, D., Ouyang D., Wang S. 2001. Population resources environment and sustainable development in the karst region in south-west China. *China Population, Resources and Environment* 11, 1.

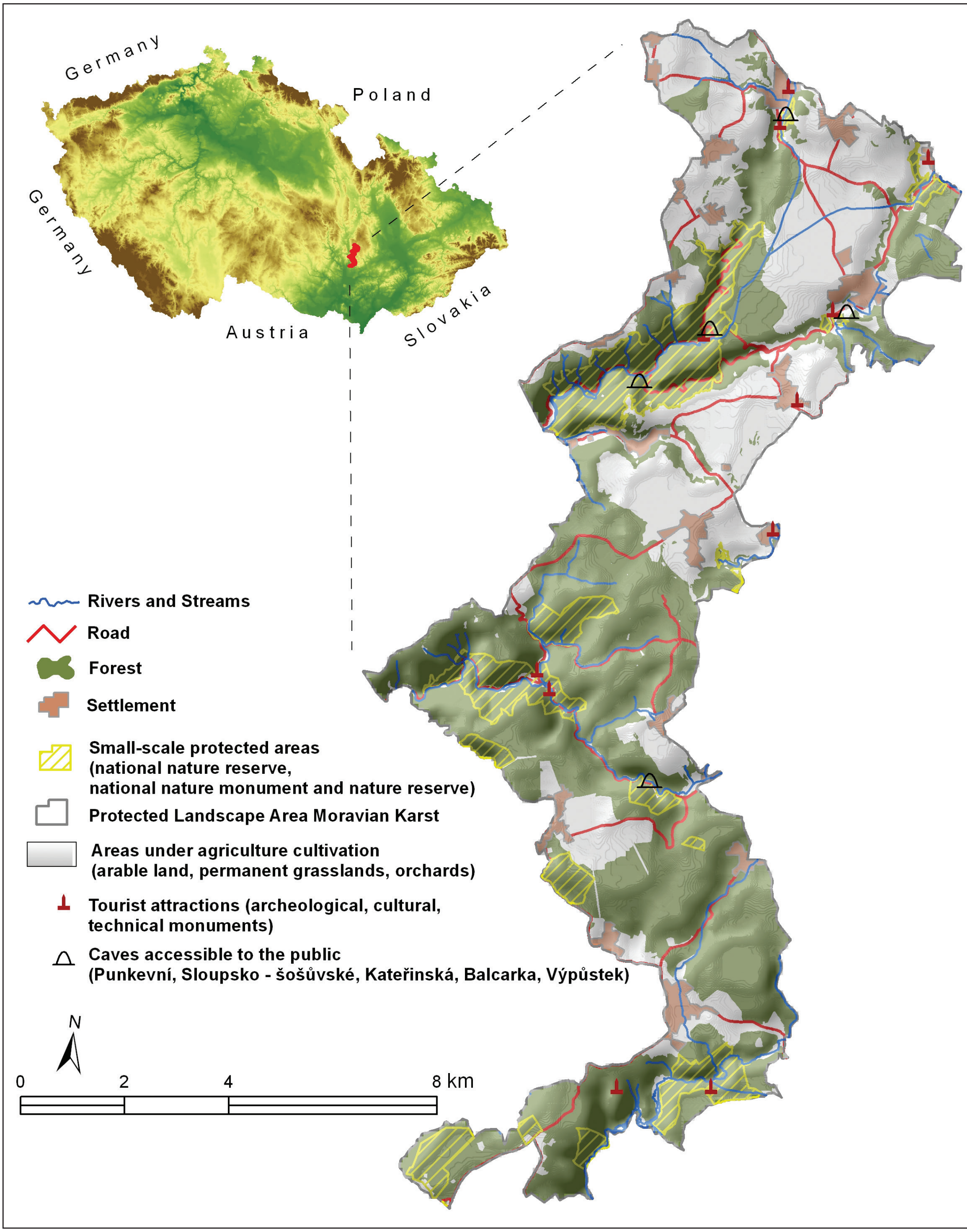


Fig. 1. Protected Landscape Area Moravian Karst is situated to the north of Brno,
in the Drahanská vrchovina Highland

Sources: Nature Conservation Agency of the Czech Republic https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniOchrana/ChranUzemi/MapServer/WmsServer?, the geographic base data of the Czech Republic (ArcČR® 500, ZABAGED®) Drawn by P. Dvořák

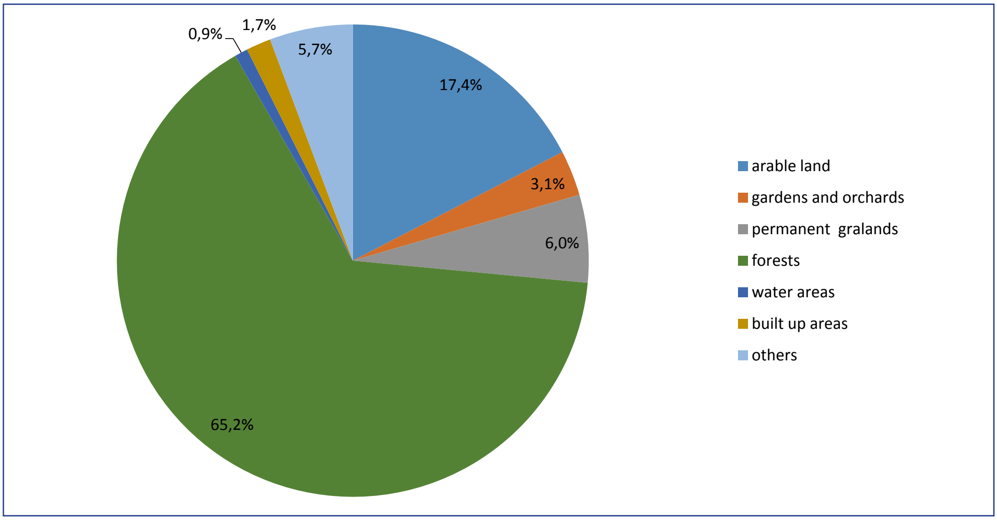


Fig. 2. Land use in Landscape Protected Area Moravian Karst in the year 2014
Source: Czech Statistical Office, Elaboration Jana Zapletalová

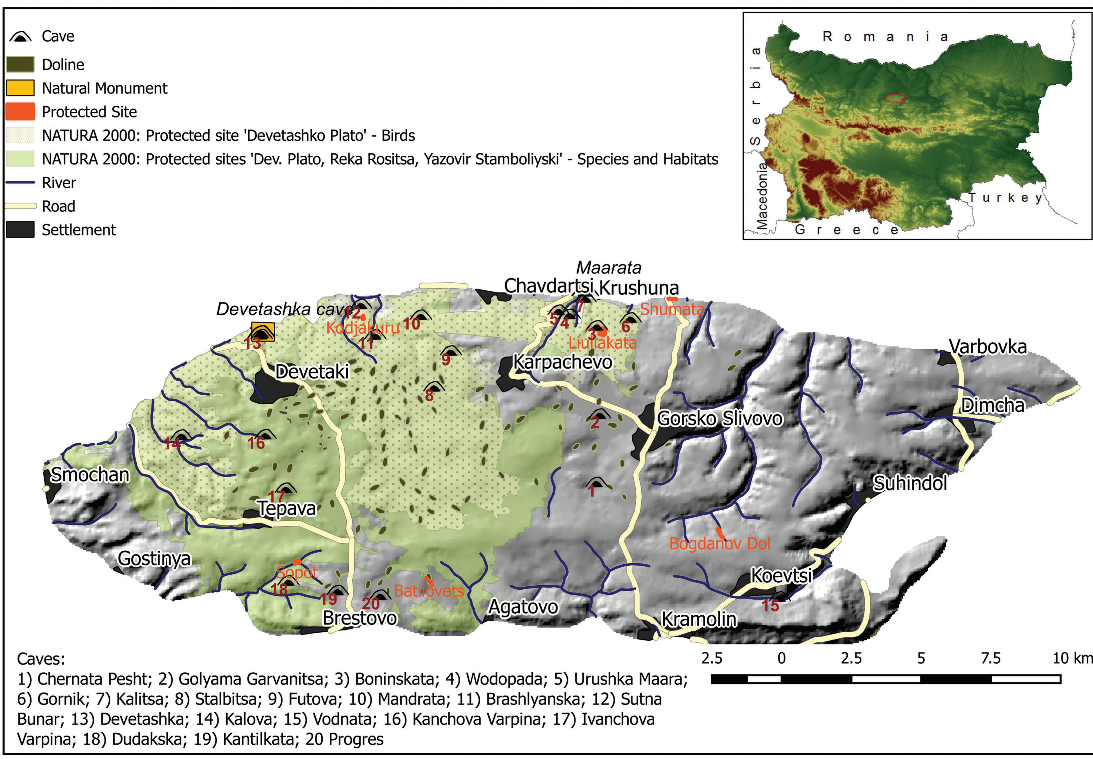


Fig. 4. Devetashko Plato
Sources: Information System for protected areas according to ecological network NATURA 2000, Re gister of protected areas in Bulgaria, Executive Environment Agency – MOEW, Bulgaria: Digital Elevation and administrative data: The Study of Integrated Water Management in the Republic of Bulgaria. JICA; Field mapping of caves and dolines: P. Stefanov – unpublished paper "Comparative geodynamics of karst geosystems in the Predbalkana and Western Rhodopes", Sofia, 1993, Institute of Geography –BAS. Drawn by E. Tcherkezova

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

ОЦЕНКА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ И ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО В БАСЕЙНА НА Р. ОСЪМ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

Кристина Гърциянова[1]

В статията се прави оценка на състоянието на земното покритие и земеползването във водосборния басейн на р. Осъм, което е пряко отражение на разнородните и динамични съчетания от природни и антропогенни фактори. Във връзка с това е направен статистически анализ на данните от дистанционни изследвания за земното покритие и земеползването през 2012 г. Чрез географски информационни системи (ГИС) са анализирани пространственото разпределение и количествените характеристики на класовете земно покритие и земеползване както за целия водосборен басейн, така и за избрани общини, разгледани като представителни административно-териториални единици.

***Ключови думи*:** земно покритие, земеползване, дистанционни изследвания, ГИС, р. Осъм

ASSESSMENT OF LAND COVER AND LAND USE IN THE BASIN OF THE OSAM RIVER USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Kristina Gartsiyanova

Abstract: In accordance with the main aim of the article, applied methodology is based on Geographic Information Systems (GIS) analysis and assessment of land cover and land use in the basin of the Osam river has been made according to Corine Land Cover (third level). As a result in the area are defined 22 classes and they are represented by: anthropogenic sites, agricultural lands, forests and semi-natural areas, wetlands and water bodies. The land cover and land use in the watershed of the Osam river is closely related to economic and demographic situation in the municipalities in the area.

***Keywords*:** land cover, land use, remote sensing, GIS, Osam river

[1] Департамент География на НИГГГ- БАН; krisimar1979@gmail.com

УВОД

Изследванията и анализите на промените на земната повърхност са тясно свързни с използването на съвременните геоинформационни технологии, които осигуряват събиране, обработка и управление на данните, анализиране, моделиране и визуализация на получените резултати. Това се осъществява главно чрез дистанционни изследвания, обработка и анализ на изображения, географски информационни системи (ГИС), пространствени анализи и моделиране.

Данните от дистанционните изследвания на Земята през последните години получават широко приложение (Георгиев и Спиридонов, 1998, 2004). Тяхното развитие е свързано с три основни компонента: използването на набор от изображения, използването на различни носители на апаратурата и прилагането на компютърни методи за обработка и анализ на получаваната информация. Дистанционните изследвания в България се утвърждават през последните десетилетия като един от основните подходи за оценка на пространствено обособени обекти.

Данните, получени от дистанционните изследвания, се регистрират в цифров вид, което дава възможност за тяхната обработка и анализ в ГИС среда. ГИС се развиват за почти пет десетилетия, като напредъкът им е свързан с научните и технологичните постижения в различни области, като информатика, математика, география, картография, статистика и др. Съвременните ГИС технологии позволяват съхранението и визуализацията на огромни масиви данни (сателитни изображения, аерофотоснимки, ГИС данни), които са необходими и се ползват от професионалистите и широката общественост.

Данните от дистанционните наблюдения имат широко приложение за картографиране и анализ на състоянието и измененията на земното покритие и земеползването, чиято пространствена структура е специфична за даден район и зависи от конкретните физикогеографски и социално-икономически фактори. Земното покритие се отнася до установените абиотични и биотични обекти на земната повърхност. То се разглежда като възможност за разграничаване на различни биофизични категории – скали, водни обекти, почви, растителност, обработваеми земи, населени места, индустриални обекти и др. Изследванията на земното покритие са сравнително нова област, разработвана през последните 40 години във връзка с достъпа до използването след 1972 г. на сателитни системи за наблюдение на Земята. Днес получаването на качествени и количествени данни за промените на земното покритие и земеползване на локално, регионално, национално и глобално ниво е особено важно. През последните две десетилетия тези данни се събират и обработват в рамките на различни национални и международни програми и проекти (Вацева, 2015).

Земеползването се дефинира като „начин или форма на използване или владение на земята от хората“ (Giri, 2012) и отразява функционалния аспект на обектите от земната повърхност (земеделски земи, горски площи, обекти за отдих и туризъм, жилищни, промишлени, търговски райони и др.) за извличане на ползи, продукти и услуги (Вацева, 2015). У нас въпросите, свързани с проучванията и приложенията на земното покритие и земеползването, са разисквани в трудовете на редица автори, сред които Спиридонов (2000), Попов (2012), Вацева (2005, 2012, 2015), Vatseva (2008, 2009), Китев, Вацева (2014), Dinkov, Vatseva (2016) и др.

Дистанционните изследвания и ГИС технологиите предоставят нови възможности за изучаването на земното покритие и земеползването не само с осигуряването на съвременни средства, методи и данни за анализите, но и с интегрирането в единна система на процесите на директни наблюдения и количествени измервания с пространствените анализи и моделиране (Вацева, 2012).

Основна цел на настоящата разработка е да се направи оценка на състоянието на земното покритие и земеползването във водосборния басейн на р. Осъм чрез използването на данни от дистанционни изследвания и прилагането на ГИС. Състоянието на земното покритие и земеползването е пряко отражение на разнородните и динамични съчетания от природни и антропогенни фактори. Във връзка с това е направен статистически анализ на данните за земното покритие и земеползването през 2012 г. на изследвания район и са анализирани пространственото разпределение и количествените характеристики на представените класове земно покритие и земеползване на две нива: 1) за целия водосборен басейн, разгледан като физикогеографски район, и 2) за избрани общини, разгледани като представителни административно-териториални единици.

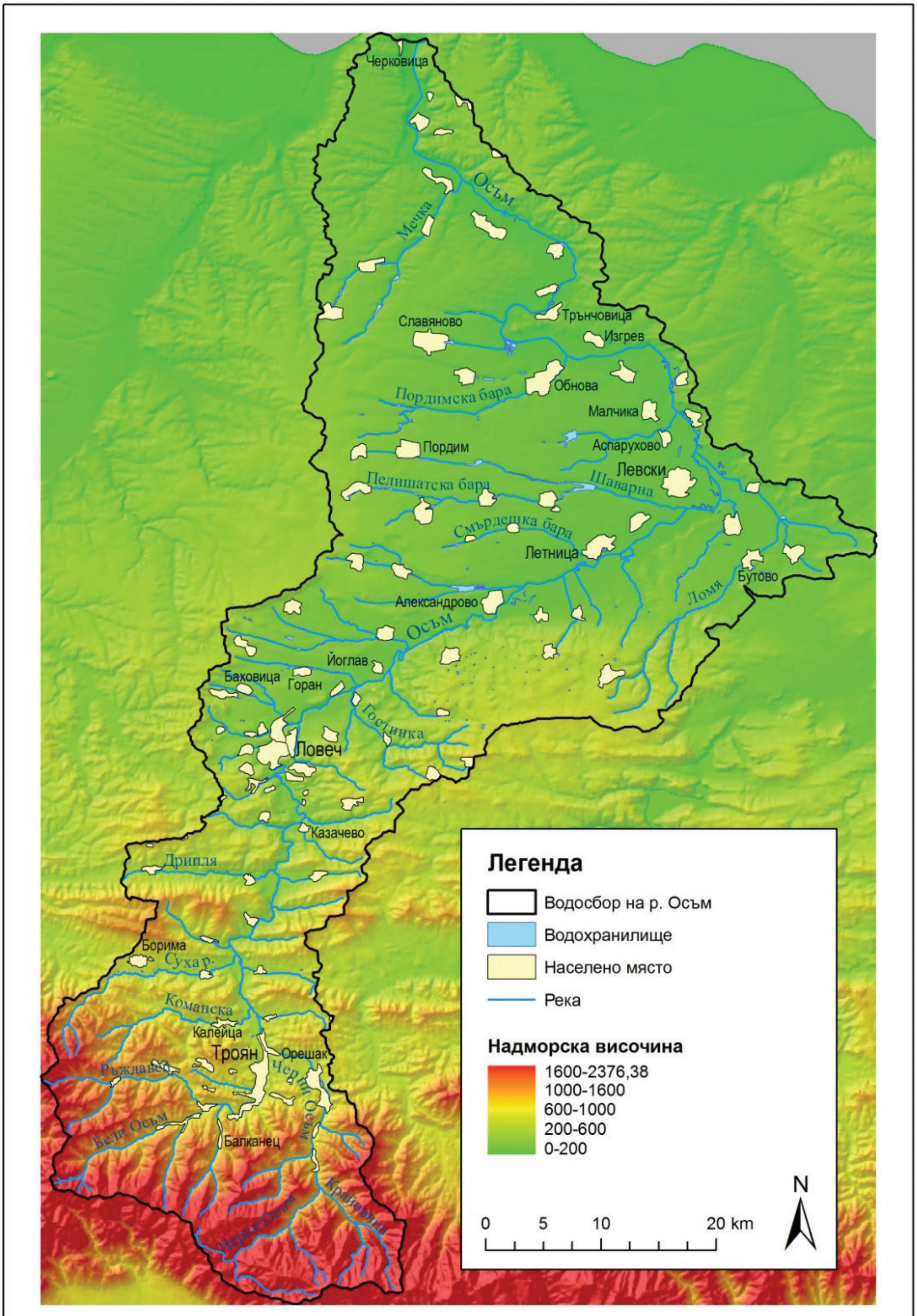
РАЙОН НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Река Осъм протича през твърде разнообразен във физикогеографско отношение район, който обхваща части от Средна Стара планина, централните части на Предбалкана и Средна Дунавска равнина. Положението на водосборния басейн се определя с координатите между 42° 35‘ и 43° 13‘ с. ш. и между 24° 30‘ и 25° 20‘ и. д. (фиг. 1). Реката е дълга 314 km и извира от подножието на вр. Левски в Троянския дял на Стара планина на височина 1821 m. Образува се от сливането на реките Бели и Черни Осъм, като за начало е приет Черни Осъм. Влива се в р. Дунав при с. Черковица (Генерална схема...., 2000). Площта на водосборната област на р. Осъм е 2824 km^2, със среден наклон 5,7 ‰ и средна надморска височина 375 m. Поречието е тясно, със средна широчина под 20 km и гъстота на речната мрежа 0,4 km/km^2. В средното и долното си течение реката прави големи завои, наподобяващи на осморки, откъдето произлиза и нейното име.

В геоложко отношение басейнът на р. Осъм обхваща сравнително тясна ивица от две морфоструктурни зони – Балканиди и Мизийска плоча (платформа). Изследваният водосбор попада в обхвата на средните части на северния макросклон на Главната Старопланинска верига, Предбалкана и Дунавската равнина.

Водосборът се характеризира с подчертано равнинно-хълмист релеф. Единствено в пределите на Старопланинската система има територии с височина над 1000 m (фиг. 1).

По-голяма част от басейна на реката попада в обхвата на умереноконтиненталната климатична област, а само най-високите участъци от водосбора в пределите на Средна Стара планина се отнасят към планинската климатична област на България.



Фиг. 1. Карта на водосборния басейн на р. Осъм

Минималният средномесечен отток се установява през лятно-есенното маловодие. Пълноводието на р. Осъм настъпва в края на м. март и продължава най-късно до м. юни.

Във водосборната област на р. Осъм са разпространени черноземите и сивите горски почви, кафявите горски почви и планинско-ливадните, алувиално-ливадните и на отделни места рендзините.

В обхвата на изследвания район има формирана степна, лесостепна и горска растителност. Във водосбора на реката от общата залесена площ (590 km^2) 270 km^2 принадлежат на буковите гори, а останалите 320 km^2 са заети от нискостеблени гори.

Според административно-териториалното деление на страната басейнът на р. Осъм попада в Плевенска и Ловешка област. По данни на НСИ населението както в градовете, така и в селата намалява към 2011 г. Значителен спад в броя на населението се установява в селата, намиращи се в горната част на поречието. През 2011 г. най-голям е броят на селата с население между 400 и 500 души. Към 2011 г. единствено Ловеч е с население над 30 хил. жители, а Летница, Пордим, Славяново и Никопол са с население до 10 хил. души.

ИЗПОЛЗВАНИ ДАННИ, ГИС СРЕДСТВА И ТЕХНИКИ

За оценката на състоянието на земното покритие и земеползването в изследвания район на басейна на р. Осъм като основни входни данни са използвани векторни данни от КОРИНЕ Земно покритие и земеползване 2012 г. (https://eea.government.bg/bg/projects/korine-14/kzp-danni-clc-data). В допълнение са използвани геореферирани топографски карти в мащаб 1:50 000, сателитни изображения с висока резолюция (Google Earth), цифров модел на релефа, тематични данни и карти (вкл. хидроложки, почвени, административни граници и др.), статистически данни и теренни изследвания.

Събраните данни са обработени и структурирани в ГИС среда (ArcGIS 10.3), като са обобщени по определени тематични признаци и са разпределени по ГИС слоеве, необходими за изследването. Използваните данни са графични (например земно покритие и земеползване, административни граници, хидрография, цифров модел на релефа и др.) и неграфични (статистически данни, теренни изследвания и др.). Чрез пространствен анализ с достъпните в ArcGIS средства и овърлей операции са извлечени необходимите данни за оценка на земното покритие и земеползването на две нива – за целия водосборен басейн на р. Осъм и за избраните представителни общини.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ И ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО

Във връзка с целта на изследването е необходимо да се разгледат основните въпроси за класификацията на земното покритие и земеползването. Класификацията представлява групиране на обекти от земната повърхност от гледна точка на техните взаимоотношения. Тя трябва да бъде приложима, независимо дали се използват сателитни изображения, ортофотоснимки, теренни изследвания или друга комбинация от средства за набиране на инфор-

Таблица 1

Номенклатура „КОРИНЕ земно покритие“

Ниво 1	**Ниво 2**	**Ниво 3**
1. Антропогенни обекти	11 Населени места	111 Населени места с плътно застрояване 112 Населени места със свободно застрояване
	12 Индустриални, търговски и транспортни обекти	121 Индустриални или търговски обекти 122 Пътна и жп мрежи и прилежащата им земя 123 Пристанища 124 Летища
	13 Мини, сметища и строителни обекти	131 Кариери и открити рудници 132 Сметища 133 Строителни обекти
	14 Антропогенни неземеделски площи с растителност	141 Зелени площи в населени места 142 Места за спорт и отдих
2. Земеделски земи	21 Обработваема земя	211 Ненапоявана обработваема земя 212 Постоянно напоявана обработваема земя 213 Оризища
	22 Трайни насаждения	221 Лозя 222 Овощни и ягодови насаждения 223 Маслинови градини
	23 Пасища	231 Пасища
	24 Разнородни земеделски земи	241 Едногодишни култури заедно с трайни насаждения 242 Комплекси от раздробени земеделски земи 243 Земеделски земи със значителни участъци естествена растителност 244 Агро-лесовъдски площи
3. Гори и полуестествени площи	31 Гори	311 Широколистни гори 312 Иглолистни гори 313 Смесени гори
	32 Храстови и/или тревни растителни съобщества	321 Естествени тревни площи 322 Растителни съобщества на храсти и треви 323 Склерофилна растителност 324 Преходна дървесно-храстова растителност
	33 Открити пространства с малко или без растителност	331 Плажни ивици, дюни, пясъци 332 Голи скали 333 Площи с рядка растителност 334 Опожарени площи 335 Ледници и постоянно заснежени области
4. Влажни зони	41 Вътрешни влажни зони	411 Вътрешни блата 412 Торфени блата
	42 Крайбрежни влажни зони	421 Солени блата 422 Солници 423 Приливно-отливни области
5. Водни обекти	51 Вътрешни води	511 Водни течения 512 Водни площи
	52 Морски води	521 Крайбрежни лагуни 522 Естуари 523 Морета и океани

Забележка: В България няма класове: 212, 223, 241, 244, 323, 335 и 423.

мация (www.fao.org). В световен мащаб са разработени редица класификации на земното покритие и земеползване, но все още няма нито една стандартна международно приета.

Между земното покритие и земеползването съществуват тесни връзки и те взаимно си влияят. Обикновено връзките са комплексни, като дадено земеползване може да бъде свързано с няколко различни типа земно покритие и обратно, определено земно покритие може да има няколко различни типа земеползване. Във връзка с това много от разработените приложения изискват данни както за земното покритие, така и за земеползването. Поради тази причина класификационните системи на практика са списъци от категории (класове от номенклатурата), които в известна степен смесват земното покритие и земеползването. От 70-те години на XX в. досега са разработени значителен брой (международни и национални) класификации, осигуряващи трудно съпоставима и комбинативна информация (Вацева, 2015). Разработването на общи стандарти е особено важно от гледна точка на възможността за споделяне на обща информация и осигуряване на многократно използване на генерираните пространствени геобази данни.

Понастоящем в европейските държави широко се използва класификацията на земното покритие и земеползването по проекта КОРИНЕ Земно покритие (CORINE Land Cover – CLC) (CEC, 1995; Bossard et al., 2000; Feranec at al., 2004, 2006, EEA, 2007). Тя се състои от три нива и има йерархична структура. На базата на трето ниво на номенклатурата на КОРИНЕ Земно покритие Feranec and Otahel (2004) са съставили разширена класификационна схема на четвърто ниво за PHARE страните.

В изпълнение на поставената цел приложената методология се основава на прилагането на ГИС за анализ и оценка на състоянието на земното покритие и земеползването в басейна на р. Осъм. В изследването цялостният процес на подготовка и анализ на данните се извършва в ГИС среда ArcGIS 10.3. Анализът и оценката на земното покритие и зелеползването в басейна на р. Осъм са направени съгласно номенклатурата на КОРИНЕ Земно покритие (трето ниво) (табл.1).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ И ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО ВЪВ ВОДОСБОРНИЯ БАСЕЙН НА Р. ОСЪМ

Във връзка с разнообразните природни условия и с развитата разностранна стопанска дейност във водосборната област на поречие Осъм настъпват определени промени в земното покритие и земеползването. Информацията за тези промени може да се използва при разработването на екологични оценки, политики за регионално развитие и планиране на околната среда и др.

В басейна на р. Осъм се наблюдават 22 класа земно покритие и земеползване на трето ниво от номенклатурата на КОРИНЕ Земно покритие (фиг. 2 – приложениие). Те са представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, влажни зони и водни обекти с площта им за 2012 г.

Най-голяма площ в басейна на р. Осъм заемат земеделските земи – те съставляват 0,64 % през 2012 г. Тук се включват следните класове земно покритие и земеползване: ненапоявана обработваема земя (клас 211), лозя (221), овощни и ягодови насаждения (222), пасища (231), комплекси от раздробени земеделски земи (242) и земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (243). От всички класове най-широко разпространение има ненапояваната обработваема земя – 126 225,8 ha, или 0,44 % от общата площ на изследвания район.

Горите и полуестествените площи според териториалния им обхват заемат второ място (0,25 %) в структурата на земното покритие и земеползването във водосборната област на поречие Осъм. Разпространените класове са: широколистни гори (311), иглолистни гори (312), смесени гори (313), естествени тревни площи (321), растителни съобщества на храсти и треви (322), преходна дървесно-храстова растителност (324) и площи с рядка растителност (333). От тях клас „иглолистни гори“ са приоритетно представени и заемат най-голям относителен дял от 0,17 % от площта на изследвания район. На второ място се нареждат смесените гори и естествените тревни площи, които имат площ съответно 15 602,8 ha и 4911,9 ha.

Антропогенните обекти заемат трето място по площ – 0,05 % за 2012 г., от общата площ на водосборния басейн. Тези обекти включват следните класове земно покритие и земеползване: населени места със свободно застрояване (112), индустриални или търговски обекти (121), пътна и жп мрежи и прилежащата им земя (122), летища (124), кариери и открити рудници (131), строителни обекти (133), места за спорт и отдих (142). От тях най-голям дял заемат населените места със свободно застрояване (11 915,5 ha), индустриалните или търговски обекти (2252,0 ha) и летищата (337,1 ha).

Влажните зони и водните обекти са незначителни по териториален обхват и включват съответно вътрешните блата (411) и водните площи (512), които заемат 841,7 ha обща площ.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ И ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО В БАСЕЙНА НА Р. ОСЪМ ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНИ ОБЩИНИ

Басейнът на р. Осъм обхваща в по-голяма или по-малка степен териториите на 13 общини. Три от тях попадат в него само с част от териториите си, но без населени места – Гулянци, Сухиндол и Севлиево, а други общини се включват с незначителна част от селищата си в общата водосборна площ – Угърчин, Павликени, Свищов и Плевен. За останалите шест общини – Троян, Ловеч, Летница, Пордим, Левски и Никопол, относителният дял на площите им, попадащи във водосборната област на р. Осъм, е над 60 % (табл. 2). Това дава основание анализът и оценката на земното покритие и земеползването в басейна на р. Осъм да бъдат направени за тези 6 представителни общини (фиг. 3 – приложениие).

Община Летница попада в административните граници на област Ловеч. Територията ѝ е 177,72 km^2, като заема 6,25 % от басейна на р. Осъм с 99,8 % от общата си площ. Намира се на границата между Дунавската равнина и Предбалкана. Общината се състои от 1 град – Летница, и 3 села – Горско Сливово, Крушуна и Кърпачево (ОПР, 2015-2020).

Таблица 2

Територии и населени места в общините, попадащи във водосборния басейн на р. Осъм

Община	Обща площ (km^2)	Площ в басейна на р. Осъм (%)	Населени места (бр.)	По-големи селища
Троян	888,84	78,0	28	Орешак, Борима, Шипково, Черни Осъм
Угърчин	523,10	6,43	1	Голец
Ловеч	946,28	72,9	30	Александрово, Дойренци, Баховица, Слатина, Лисец
Летница	177,72	99,8	4	Горско Сливово
Павликени	622,69	15,96	2	Недан, Бутово
Свищов	625,32	1,32	1	Деляновци
Плевен	809,71	25,14	4	Славяново, Коиловци
Пордим	240,00	98,2	8	Вълчитрън, Каменец, Одърне
Левски	414,69	81,4	11	Обнова, Асеновци, Малчика, Градище, Българене, Козар Белене, Трънчовица
Никопол	416,58	60,7	10	Новачене, Муселиево
Гулянци	459,20	12,08	-	
Сухиндол	149,48	20,83	-	
Севлиево	941,36	1,64	-	

Въз основа на направения анализ в община Летница са установени 13 класа земно покритие и земеползване, представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи и водни обекти (табл. 3).

Антропогенните обекти заемат трето място по площ – 4,20 % от общата площ на общината. Те включват: населени места със свободно застрояване (клас 112), индустриални или търговски обекти (121), кариери и открити рудници (131) с обща площ от 745,3 ha. На практика на основната част от тази територия са разположени индустриалните предприятия в общината. С най-голям дял в отрасловата структура на икономиката се отличава отрасълт Производство на хранителни продукти, напитки и тютюневи изделия. Строителството е един от браншовете, представен в най-сериозна степен, като производството е с висока енергоемкост и с ниска степен на конкурентоспособност.

Земеделските земи са най-големи по площ в община Летница – 13 153,9 ha. Заети са от ненапоявана обработваема земя (211), лозя (221), овощни и ягодови насаждения (222), пасища (231), комплекси от раздробени земеделски

Т а б л и ц а 3

Земно покритие на разглежданите общини от водосборния басейн на р. Осъм

Община	**Земно покритие**									
	Антропогенни обекти		**Земеделски земи**		**Гори и полуестествени площи**		**Влажни зони**		**Водни обекти**	
	ha*	%**	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Летница	745,3	4,2	13 153,9	74,2	3709,1	21	-	-	128,8	0,73
Левски	2359,4	7	29 002,9	86	2346,6	6,9	-	-	41,9	0,1
Никопол	1132	4,4	20 139,8	79,2	4156,5	16,3	-	-	-	-
Пордим	1726,5	7,3	20 522,4	87	1006,3	4,3	38	0,01	274,1	1,2
Ловеч	4475,9	6,5	42 242,9	61,2	21 982,7	31,9	166,3	0,24	109	0,1
Троян	2585,4	3,7	20 916,3	30,1	45 866,8	66,1	-	-	-	-
Общо	13 024,50		145 978,20		79 068		204,3		553,8	

* ha от площта на общината; ** % от площта на общината

земи (242), земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (243). От класовете земно покритие и земеползване преобладават неналояваните обработваеми земи, които имат площ 10 172,1 ha. Производството на общината в областта на селското стопанство се осъществява от земеделски производители – арендатори, наематели, кооперации и ползватели на земеделска земя. Основните селскостопански култури, отглеждани в общината, са царевица, пшеница, ечемик и овес. През последните години се увеличават площите, заети с маслодайна рапица. Условията в района са подходящи за полско производство на домати, картофи, пипер, патладжан, листни зеленчуци, кореноплодни, бобови растения и лук за зелено. Нараства делът на териториите с млади овощни насаждения. Поради изградената мрежа от изкупвачи трайно се повишава делът на ягодоплодните култури – ягоди, малини и къпини (овощните и ягодовите насаждения заемат 341,2 ha от общата площ на общината). Пасищният ресурс (877,8 ha) определя структурата на животновъдството, което е свързано с отглеждането най-вече на овце, кози и крави.

Горите и полуестествените площи (311, 321, 324), въпреки че се нареждат на второ място по площ в общината – 3709,1 ha, не са свързани с развиване на дърводобивна и дървопреработвателна промишленост. Естествените горски насаждения са разположени предимно в района на селата Крушуна, Горско Сливово и Кърпачево.

Водните обекти (512) на територията на община Летница са незначителни и заемат едва 0,7% от цялата общинска площ.

Община Пордим се намира в административната област Плевен. Територията ѝ е 240,1 km^2, заема 8,30 % от басейна на р. Осъм, като 98,2% от общата ѝ площ попада в него. Община Пордим е разположена в Дунавската равнинно-хълмиста област. Селищната система на общината включва 8 населени места – общинският център гр. Пордим и 7 села – Борислав, Вълчитрън, Згалево, Каменец, Катерица, Одърне и Тотлебен (ОПР, 2015-2020).

В община Пордим земното покритие и земеползването са представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, влажни зони и водни обекти (табл. 3).

Антропогенните обекти, представени от населени места със свободно застрояване (клас 112), индустриални или търговски обекти (121) и летища (124), имат относителен дял от 7,3 % от общата площ на общината. С този териториален обхват те заемат второ място в структурата на земното покритие и земеползването. Индустриалните обекти, които определят икономическия профил на общината, са основно текстилните и хранително-вкусовите предприятия. Като цяло икономиката на община Пордим се характеризира с преобладаващ дял на селското стопанство спрямо промишленото производство.

Селското стопанство е структуроопределящ отрасъл и е приоритетно представен от подотрасъла растениевъдство. Това е свързано със значителния дял на земеделските земи, които заемат 87,1 % от площта на общината. От тях обработваемата земя (211, 221, 231, 242, 243) е 17 537,3 ha. Значителни са площите на техническите култури, лозовите масиви и овощните градини (орехи, кайсии, череши, ябълки и сини сливи).

Горският фонд в общината е минимален и е представен предимно от маломерни гори от келяв габър, акация, драка, смрадлика и изкуствено създадени насаждения от черен бор. Срещат се и единични представители на летен дъб, обикновен горун и др. Горите и полуестествените площи (311, 313, 324) като цяло заемат 4,3% от площта на община Пордим, с което се нареждат на трето място в структурата на земното покритие и земеползването.

Водните обекти заемат четвърто място по площ (274,1 ha) и включват водни площи (512). Влажните зони са представени от вътрешни блата с площ 37,9 ha.

Община Левски се намира в административна област Плевен. Територията ѝ е 414,7 km^2, като 81,4 % от общата ѝ площ се намира във водосборната област на изследваното поречие, с която заема 11,9 % от него. Община Левски е разположена в Дунавската равнинно-хълмиста област. Релефът е преобладаващо равнинен със средна надморска височина 87 m. Селищната система е представена от общинския център гр. Левски, гр. Градище и селата Асеновци, Аспарухово, Българене, Варана, Изгрев, Козар Белене, Малчика, Обнова и Трънчовица. Благоприятното местоположение на община Левски обуславя нейното многоотраслово икономическо развитие. Тя е една от най-развитите общини в Плевенска област, независимо от това, че е сериозно засегната от реформите и преструктурирането на икономиката през последните години.

Структурата на земното покритие и земеползването на община Левски е съставена от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, водни обекти (табл. 3). Населените места със свободно застрояване (клас 112) и индустриалните или търговските обекти (121), които представляват антропогенните обекти, имат площ 2359,4 ha. Застрояването на селищата в общината се характеризира с ниски постройки в дворни места и богато улично озеленяване (ОПР, 2015-2020). Основните отрасли, които се развиват, са: хранително-вкусова промишленост (хлебопроизводство, млекопреработване, производство на безалкохолни напитки и др.), машиностроителна промишленост, зеленчукопроизводство (в т.ч. и оранжерийно) и шивашка промишленост.

Земеделските земи са на първо място по площ, като заемат 85,9 % от цялата общинска територия. От тях 24 132,4 ha представляват обработваеми земи (211, 221, 222, 231, 242, 243).

Горските територии в община Левски са представени сравнително оскъдно. Широколистните гори (311), естествените тревни площи (321), преходната дървесно-храстова растителност (324) и площите с рядка растителност (333) заемат площ от 2346,6 ha, което е 6,9 % от територията на общината. Средната възраст на горите е 40-50 години. Характерни представители на местната флора са липа, ясен, явор, акация, топола, дъб. Разпространени са и някои лечебни растения, като хилядолистен (бял) равнец, метличина, синя жлъчка, бъз, гръмотрън, полска мента, обикновен риган, жълт кантарион и др. Днес застрашени от изчезване са лечебната ружа, момината сълза, пролетният горицвет, дилянката, пурпурният салеп и блатното кокиче.

Водните обекти (521) имат относителен дял 0,1% и се нареждат на последно място в структурата на земното покритие и земеползването в община Левски.

Община Троян е разположена в административна област Ловеч. Има площ от 888,84 km^2, заема 24,4% от водосбора на р. Осъм със 78,04 % от общинската си територия. Северната част на общината е с хълмист и полупланински характер на релефа, а на юг той е типично планински (ОПР, 2015-2020).

В община Троян са установени 13 класа земно покритие и земеползване, представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, водни обекти (табл. 3).

В състава на антропогенните обекти (трето място по площ в общината) влизат населените места със свободно застрояване (клас 112), индустриалните или търговските обекти (121) и местата за спорт и отдих (142) с обща площ 2585,4 ha. Индустриалните обекти в общината са представени от предприятията на дървопреработвателната промишленост (производството на мебели, дървен материал, картон и хартия), производството на изделия от каучук и пластмаса, хранително-вкусовата промишленост. Строителството е един от браншовете, който се реализира основно на предприемачески принцип, като водещ е частният сектор.

Земеделските земи в община Троян заемат 20 916,3 ha и включват следните класове земно покритие и земеползване: ненапоявана обработваема земя (211), лозя (221), овощни и ягодови насаждения (222), пасища (231), комплекси от раздробени земеделски земи (242), земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (243). За разлика от предходните общини, където в структурата на земеделските земи преобладава делът на ненапояваната обработваема земя, тук пасищата заемат първо място по площ с 3498,9 ha. Тяхното използване в значителен размер, полупланинският и планинският релеф, специализацията на общината в производството на сено от естествените ливади, са предпоставка за силно развитото пасищно животновъдство – говедовъдство, овцевъдство и козевъдство. Ограничително условие в известна степен обаче е обстоятелството, че най-обширните планински пасища често попадат в защитени зони (например в НП „Централен Балкан“ или в неговите буферни зони). Екологично чистите ливадни треви и лечебни растения са предпоставка за развитие на пчеларството. Разпространени са следните видове: дилянка, ароматно еньовче, жълта тинтява, еделвайс, лечебна иглика, обикновено изтравниче, лудо биле, бял оман, петров крем, лечебен ранилист, лютива тлъстига и др. Освен пасищата комплексите от раздробени земеделски земи също заемат значителни площи (2783,5 ha) в община Троян, което ги нарежда на второ място в клас „земеделски земи“. Като цяло земеделските земи са на второ място със заеман относителен дял от 30,1 % от общата площ на общината.

Най-висок относителен дял имат горите и полуестествените площи (311, 312, 313, 321, 322, 324, 333) (66,1 %), което е резултат от преобладаващия планински характер на релефа, структурата на поземлените ресурси, както и от регулираната горскостопанска дейност. Общата площ на горския фонд на община Троян е 45 866,8 ha. От тях широколистните гори заемат 22 740,5 ha, следвани от смесените гори, които имат площ 15 378,8 ha. Горските площи се стопанисват от държавните горски стопанства „Троян“, „Черни Осъм“ и „Борима“, а 7480,5 ha горски територии на общината са включени в границите на Национален парк „Централен Балкан“, който има самостоятелно управление. Характерът на земното покритие и земеползването в изследваната община определя дърводобивната и дървопреработвателната промишленост като структуроопределяща в икономическото развитие, а горското стопанство се явява стратегически резерв. То е основа за развитието на редица други дейности, като туризъм, лов и риболов, екологосъобразно използване на диворастящите билки, горските плодове, гъбите и т.н. В курортните гори, лесопарковете и зелените зони се създават места за спорт и отдих на населението, които имат площ от 30,3 ha. В защитените природни територии се акцентира върху запазване на естествената растителност.

Община Ловеч влиза в състава на Ловешка област и има площ от 946,2 km^2. Тя заема 24,3 % от басейна на р. Осъм, а 72,9 % от нея попада в обхвата му. Общината се намира в Средната част на Дунавската равнина, което определя хълмистия и хълмисто-равнинния характер на релефа. Средната надморска височина е 200 m. В басейна на поречие Осъм влизат общинският център гр. Ловеч и селата: Абланица, Александрово, Баховица, Българене, Владиня, Горан, Горно Павликени, Гостиня, Деветаки, Дойренци, Дренов, Изворче, Йоглав, Казачево, Къкрина, Лешница, Лисец, Пресяка, Скобелево, Славяни, Слатина, Сливек, Смочан, Тепава, Умаревци, Хлевене, Чавдарци (ОПР, 2015-2020).

В община Ловеч са установени 19 класа земно покритие и земеползване, представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, влажни зони и водни обекти (табл. 3).

В състава на антропогенните обекти (трето място по площ в общината 6,5 %) влизат населените места със свободно застрояване (клас 112), индустриалните или търговските обекти (121), пътна и жп мрежи и прилежащата им земя (122), летища (124), кариери и открити рудници (131), строителни обекти (133). От тях най-голяма площ заемат населените места със свободно застрояване (3251,9 ha). В община Ловеч традициионно са развити следните отрасли на промишлеността: машиностроене и металопреработване, електротехническа промишленост, дърводобив и дървопреработване, производство на мебели (производството на мебели е добре развито поради наличието на суровини, традиции и предприемчивост на малкия и средния бизнес), текстилна, шивашка и кожаро-кожухарска промишленост, хранително-вкусова промишленост. Спадът в строителството се изразява в по-голяма степен в жилищното строителство и в по-малка в инженерното строителство. Строителните обекти заемат площ от 59,3 ha.

Териториалното разположение на община Ловеч определя и степента на развитие на земеделието. Структурата на селското стопанство зависи от природно-климатичните условия, почвите и релефа. Като се имат предвид ограничените площи, които могат да се използват за земеделие, този показател дава основание да се твърди, че е налице непълно и неефективно използване на земеделските земи. Селскостопанското производство в общината се осъществява от арендатори, наематели, кооперации и ползватели на земеделска земя. Земеделските земи имат площ 42 242,9 ha и са представени от класовете: ненапоявана обработваема земя (211), лозя (221), овощни и ягодови насаждения (222), пасища (231), комплекси от раздробени земеделски земи (242), земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (243). Те заемат първо място по площ в община Ловеч. Обработваемите земи са заети от зърнени, технически, фуражни култури, пресни зеленчуци и угари. Отглеждат се пшеница, слънчоглед и царевица (предимно хибридни сортове, добивът от които е по-нисък, поради невъзможността за напояване). Ечемикът не е достатъчно застъпена култура, като възможностите за увеличаване на площите са в посока въвеждане в производство на пивоварни сортове двуреден ечемик. Отглежда се още маслодайна рапица поради добрата ѝ реализация на пазара. Тревожно е намаляването на площите, заети с лозя, макар и нетипични за общината, както и на сините сливи и малините, чието отглеждане е традиционно. Положителна тенденция е увеличаването на площите с млади овощни насаждения.

Относително високият дял (8273,3 ha) на земеделските земи със значителни участъци естествена растителност са предпоставка за развитие на говедовъдството, овцевъдството, козевъдството и биволовъдството.

Горските масиви в общината са разнообразни. Те са представени от широколистни (311), иглолистни (312) и смесени гори (313), естествени тревни площи (321), преходна дървесно-храстова растителност (324) с обща площ 21 982,7 ha, което ги нарежда на второ място в структурата на земното покритие и земеползването в община Ловеч. Широколистните гори заемат най-обширни пространства (13 818,6 ha) и са съставени основно от цер, космат и вергилиев дъб. На места са примесени със сребролистна липа, келяв габър, мъждрян, бряст, дива круша, череша, ябълка, орех и др. Изключително ценен и богат в община Ловеч е растителният ресурс от лечебни растения като червен и жълт кантарион, червен божур, бъз, ветрогон, червен глог, див мак, колендро, лайка, метличина, мащерка, дилянка, дива коприва, мащерка. Върху откритите пространства са разпространени луковична ливадина, пасищен райграс, троскот и белизма, ливадна власатка, броеничеста ливадина, ливадна лисича опашка, пасищен райграс, издънкова полевица и др.

Община Никопол е част от Плевенска област. Попада в обхвата на Дунавската равнина и заема площ от 414,7 km^2 . Общината заема 8,9 % от изследваната водосборна област с 60,7 % от общинската територия.

Територията на общината се характеризира с много разнообразен релеф. Рисковите места в релефа са свлачищата. Общината се състои от 14 населени места. В изследвания водосбор попадат административният център гр. Никопол и селата: Асеново, Бацова махала, Дебово, Евлогиево, Жернов, Любеново, Муселиево, Новачене, Санадиново и Черковица (ОПР, 2015-2020).

Структурата на земното покритие и земеползването на община Никопол е свързана с развитието на многоотраслова икономика, силно преструктурирана през последните две десетилетия, в резултат на което производството на редица традиционни за общината сектори са закрити. Преобладаваща част от предприятията развиват дейност в областта на търговията и услугите, селското, горското и рибното стопанство.

В резултат на получените резултати за общината са установени 12 класа земно покритие и земеползване, представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи (табл. 3). От тях населените места със свободно застрояване (клас 112) и индустриалните или търговските обекти (121), които характеризират антропогенните обекти имат площ 1132,0 ha и се нареждат на трето място по площ в общината.

Земеделските земи заемат най-голям дял от общата площ на общината – 79,6 %, и са представени от обработваема земя (211), лозя (221), овощни и ягодови насаждения (222), пасища (231), комплекси от раздробени земеделски земи (242) и земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (243). И тук, подобно на останалите общини от водосборната област на р. Осъм (с изключение на община Троян), обработваемата земя заема най-големи площи – 15 563 ha. Във връзка с това селското стопанство е основен отрасъл в общинската икономика на Никопол. Традиционни за региона са животновъдството и растениевъдството. В растениевъдството са застъпени предимно зърнените (ечемик, пшеница, овес, царевица) и техническите култури. Отглеждат се лозя и овощни видове.

Горите и полуестествените площи в община Никопол заемат 4156,5 ha. Представени са от широколистни гори (311), естествени тревни площи (321), преходна дървесно-храстова растителност (324) и площи с рядка растителност (333). По заемана площ този клас земно покритие и земеползване е на второ място в разглежданата община. Най-големи площи имат широколистните гори – 2300,2 ha, следвани от преходната дървесно-храстова растителност – 1691,7 ha. От естествено разпространените широколистни видове се срещат: летен и зимен дъб, цер, бряст, явор, а от изкуствено създадените чрез залесяване са зимен дъб, сребристата липа, черен дъб, акация, топола и др. Тези дървесни видове образуват както чисти, така и смесени насаждения. От храстите най-често се срещат глог, аморфа, трънка, шипка, смрадлика, къпина, бъз и люляк. Тревната покривка е сравнително бедна, представена най-много от житни треви, детелина, ягода, къпина, коприва, млечка, живовляк, лепка и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на извършените анализ и оценка на земното покритие и земеползването по номенклатурата на КОРИНЕ Земно покритие (трето ниво) в басейна на р. Осъм могат да се направят следните изводи:

– в басейна на р. Осъм се наблюдават 22 класа земно покритие и земеползване на трето ниво. Те са представени от антропогенни обекти, земеделски земи, гори и полуестествени площи, влажни зони и водни обекти.

– земеделските земи заемат първо място по площ в басейна на р. Осъм. През 2012 г. те съставляват 0,64 % от площта на изследвания район. От всички класове най-широко разпространение има обработваемата земя – 126 225,8 ha, която представлява 0,44 % от общата площ на изследвания район. Горите и полуестествените площи според териториалния си обхват заемат второ място (0,25 %). От тях клас „иглолистни гори“ са приоритетно представени и заемат относителен дял от 0,17 % от площта на водосборната област. Антропогенните обекти заемат трето място в структурата на земно покритие и земеползване в басейна на поречие Осъм. Тяхната относителна площ спрямо общата площ на изследваната територия за 2012 г. е 0,05 %, като най-голям дял заемат населените места със свободно застрояване (11 915,5 ha).

– на ниво общини най-голям е делът на земеделските земи в община Ловеч (42 242,9 ha), а най-малък е в община Летница (13 153,9 ha). Горите и полуестествените площи заемат най-много площи – 45 866,8 ha в община Троян, а най-малко – в община Пордим (1006,3 ha). Антропогенните обекти по своя териториален обхват са с най-голяма площ в община Ловеч (4475,9 ha), а най-малки площи те заемат в община Летница 745,3 ha. Влажни зони са установени единствено в общините Пордим и Ловеч и имат обща площ от 204,3 ha, като се нареждат на последно място по заемана площ.

– установеното земно покритие и земеползване във водосбора на поречие Осъм е тясно свързано с икономическото и демографското състояние в изследваните общини.

ЛИТЕРАТУРА

Вацева, Р. 2005. Методически аспекти на съставянето на тематични географски карти по сателитни изображения. – Проблеми на географията, 1-2. Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, С., с. 64-72/ Vatseva, R. 2005. Methodological aspects of thematic geographic maps development using satellite images. *Problems of Geography*, 1-2, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, Sofia, pp. 64-72. (Bg)

Вацева, Р. 2006. Обновяване на тематични географски карти с използване на дистанционни методи и ГИС. – Проблеми на географията, 3-4. Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, С., с. 13-20/ Vatseva, R. 2006. Update of thematic geographic maps using remote sensing and GIS. *Problems of Geography*, 3-4, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, Sofia, pp. 13-20. (Bg)

Вацева, Р. 2012. Интегриране на дистанционни изследвания и ГИС за анализ на промени на ландшафтите. – Проблеми на географията, 3-4. Изд. БАН „Проф. М. Дринов“, С., с. 5-16/ Vatseva, R. 2012. Integration of GIS and remote sensing for landscape change analysis. *Problems of Geography*, 3-4, Izd. BAN “Prof. M. Drinov”, Sofia, pp. 5-16. (Bg)

Вацева, Р. 2015. Динамика на урбанизираните територии на Черноморската крайбрежна зона в България за периода 1977-2011 г. по данни от дистанционни изследвания. С., БАН-НИГГГ, с. 336./ Vatseva, R. 2015a. Dynamics of urban areas of the Black Sea coastal zone in Bulgaria for the period 1977-2011 based on remote sensing data. Sofia, BAS-NIGGG, 336 p. ISBN 978-954-9649-10-9. (Bg)

Георгиев, Н., Х. Спиридонов. 1998. Географска информационна система на земното покритие за територията на България, създадена по програма „КОРИНЕ“., Военно-топографска служба, Технически бюлетин, Геодезия, фотограмитрия, картография, N 1, МО, С./ Georgiev, N., V. Spiridonov 1998. Geographical information system of land cover for the territory of Bulgaria, established under the “Corine”. The Military Topographic Service, Technical Bulletin, Geodesy, fotogrametriya, cartography, N 1, MD, C. (Bg)

Георгиев, Н., Х. Спиридонов. 2004. Съвременни аерокосмически техники и технологиипри дистанционното изследване на Земята. – В: Сб. научни трудове от Научна сесия в Национален Военен Университет „В. Левски“ гр. Шумен. Част III./ Georgiev, N., V. Spiridonov. 2004. Advanced aerospace techniques and technologies in remote sensing of the Earth. - In: Coll. scientific papers from Scientific Session at the National Military University “Vasil Levski “. Shumen. Part III. (Bg)

Китев, А., Р. Вацева. 2014. Оценка на състоянието на земното покритие и земеползването в Южен Пирин и Славянка по данни от дистанционни изследвания и ГИС. В: Сб. докл. Научна конференция с международно участие „География и регионалистика“ в чест на проф. Иван Батаклиев, 30-31 октомври 2014, гр. Пазарджик, 152-157. ISBN 978-954-9531-25-1/ Kitev, A., R. Vatseva. 2014. Assessment of the condition of land cover and land use in South Pirin and Slavyanka using remote sensing data and GIS. In: Proceeding papers: scientific conference with international participation „Geography and Regional Science“ in honour of prof. dr. Ivan Batakliev, 30-31st October 2014, Pazardzhik, p.152-157 ISBN 978-954-9531-25-1. (Bg)

Попов, А. 2012. Географски информационни системи: основи на геоинформационното моделиране. Анубис, С., с. 471/ Popov, A. 2012. Geographical Information Systems: Fundamentals of geo-information modeling. Anubis, S., p. 471. (Bg)

Генерални схеми за използване на водите в районите за басейново управление. С., БАН. Институт по водни проблеми, 2000/ General schemes for water use in the basin management. S., BAS. Institute of Water Problems. (Bg)

Община Левски. Общински план за развитие (ОПР) 2015-2020 г. (2014)/ Levski Municipality. Municipal Development Plan (MDP). (Bg)

Община Летница. Общински план за развитие 2014-2020 г. (2014) – проект/ Letnica Municipality. Municipal Development Plan (MDP) – project. (Bg)

Община Ловеч. Общински план за развитие 2015-2020 г. (2014)/ Lovech Municipality. Municipal Development Plan (MDP). (Bg)

Община Никопол. Общински план за развитие 2015-2020 г. (2014)/ Nikopol Municipality. Municipal Development Plan (MDP). (Bg)

Община Пордим. Общински план за развитие 2015-2020 г. (2014)/ Pordim Municipality. Municipal Development Plan (MDP). (Bg)

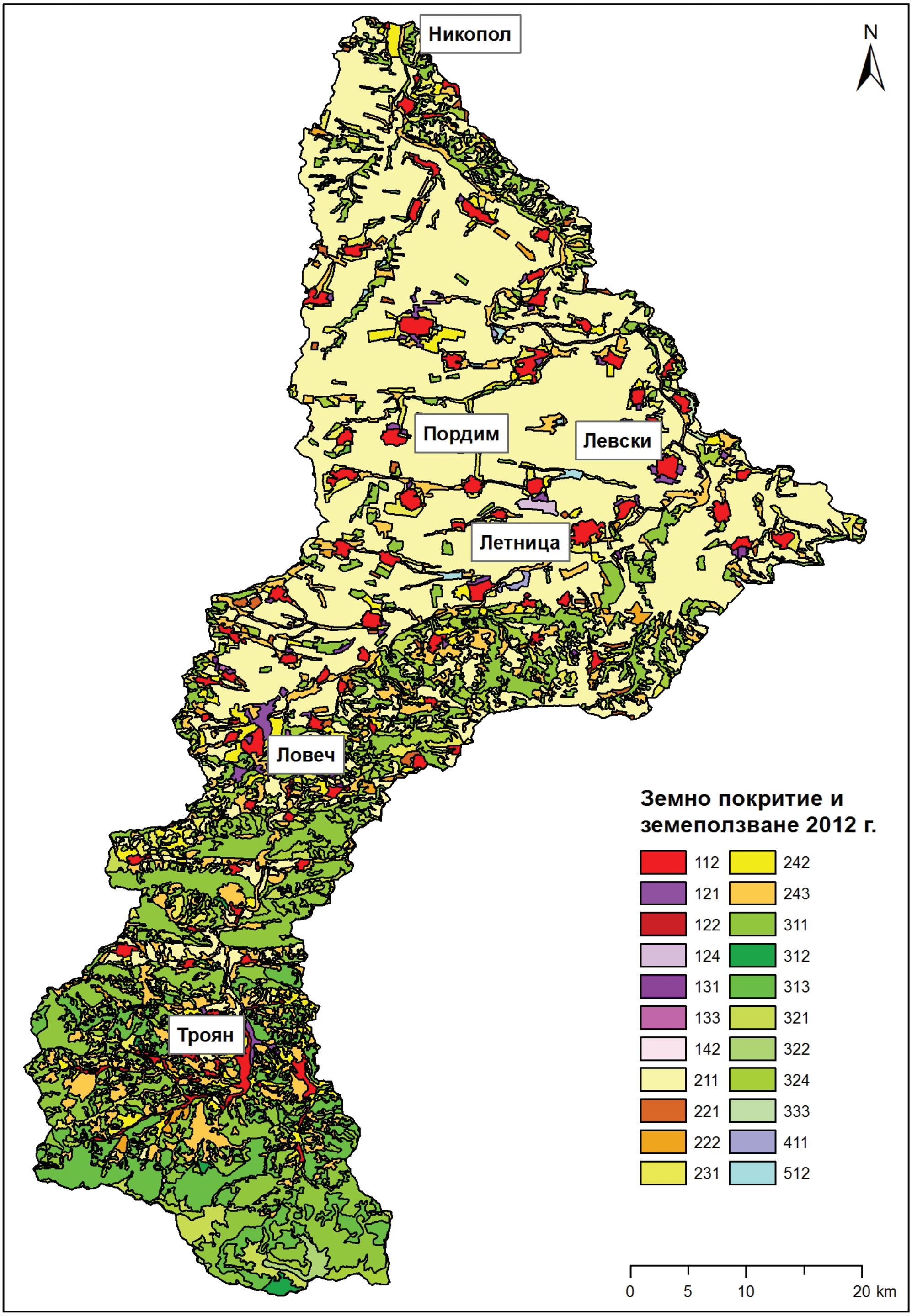
Община Троян. Общински план за развитие 2015-2020 г. (2014)/ Troyan Municipality. Municipal Development Plan (MDP). (Bg)

Bossard M., J. Feranec, J. Otahel. 2000. CORINE Land Cover Technical Guide – Addendum 2000 (European Environmental Agency), http://terrestrial.eionet.europa.eu/CLC2000

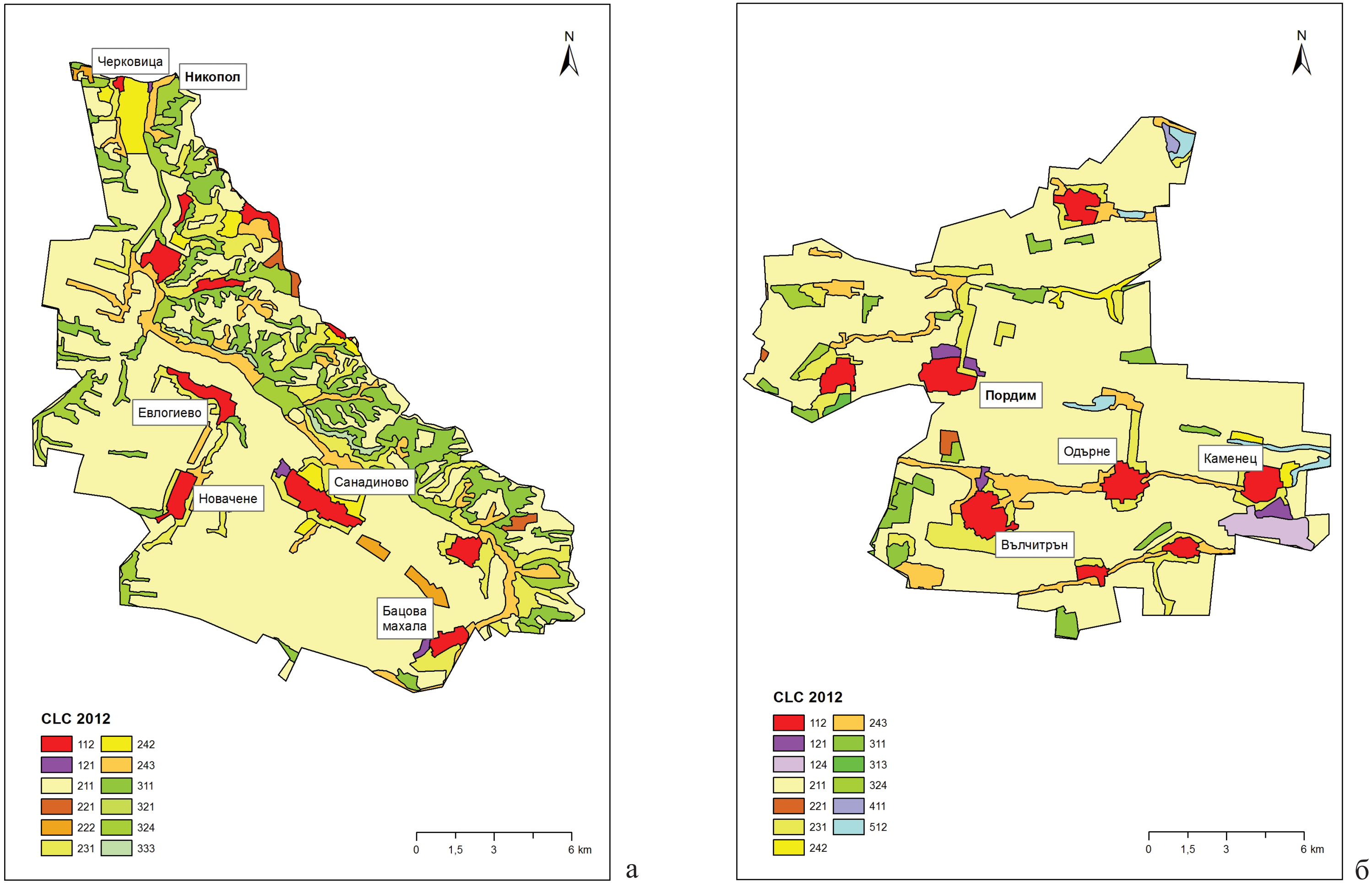
CEC 1995 CORINE Land Cover. Luxembourg: Commission of the European Communities. Aveilable at: http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover

Dinkov, D., R. Vatseva,. 2016. 3D modelling and visualization for landscape simulation. Proceedings of the 6th International Conference on Cartography and GIS, Bandrova, T., Konechny, M. (Eds.), Bulgarian Cartographic Association, Vol. 1, 320-333.

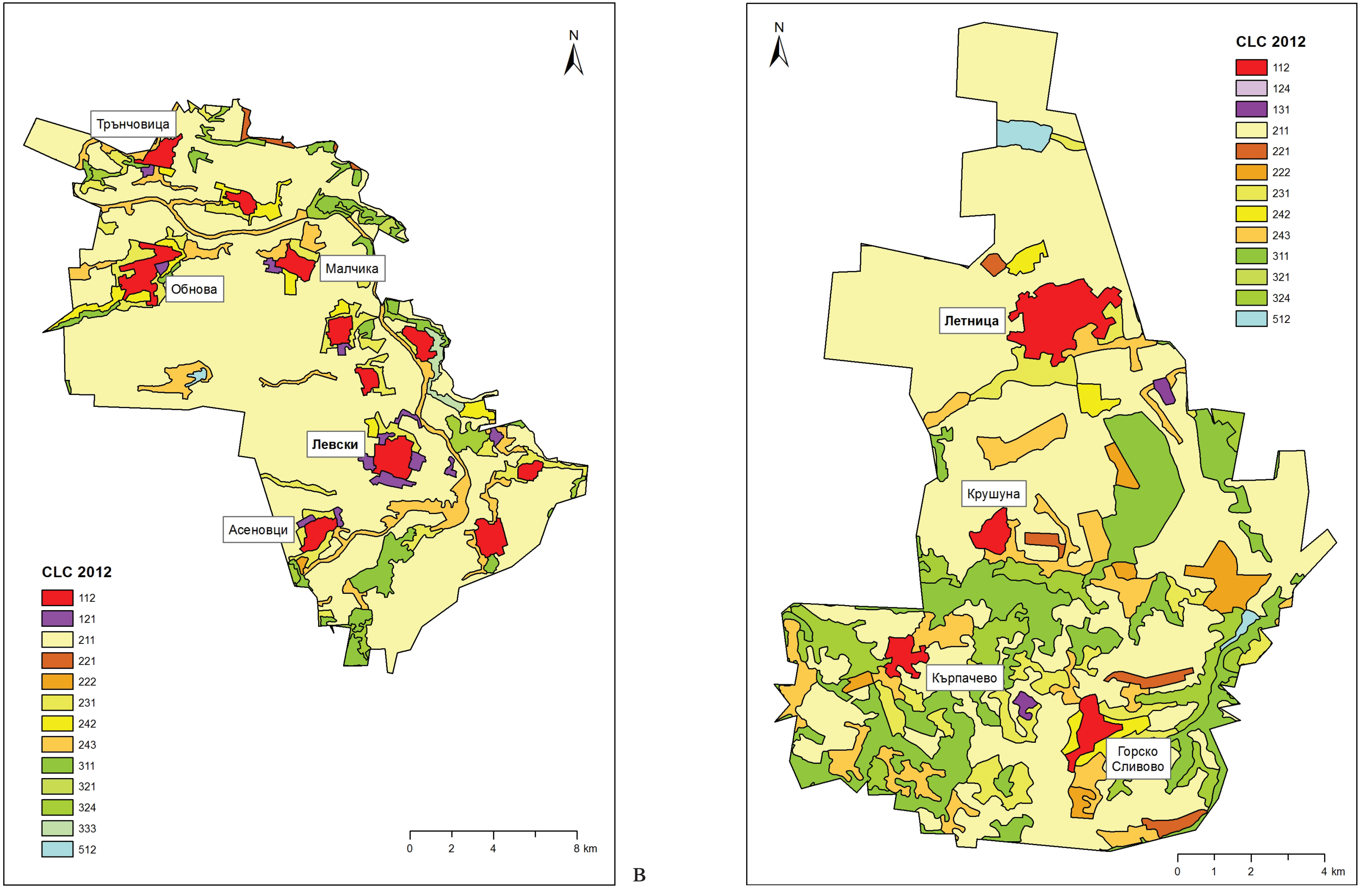
EEA. 2007. CLC2006 technical guidelines. EEA Technical report, Copenhagen.
Feranec, J, J. Otahel. 2004. The 4th level CORINE Land Cover nomenclature for PHARE Countries. In Groom, G. (ed.): Developments in strategic landscape monitoring for Nordic countries. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2004
Feranec, J., G. Buttner, G. Jaffrain. 2006. CORINE Land Cover Technical Guide – Addendum 2006.
Giri, Ch. P. 2012 Brief Overview of Remote Sensing of Land Cover. In: Giri, Ch. P. (Ed.) Remote Sensing of Land Use and Land Cover: Principals and Applications. Remote Sensing Applications Series edited by Q. Weng, CRC Press Taylor & Francis, pp. 3-12.
Vatseva, R. 2008. Spatial modelling of landscape changes in Bulgaria for the period 1990-2000 based on satellite imagery. – In: Proceedings of the Second International Conference on Cartography and GIS – Borovets, Bulgaria, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, ISBN 978-954-724-038-4
Vatseva, R. 2009. Landscape change analysis in Bulgaria for 2000-2006 using CORINE Land Cover Data. – Problems of Geography, 3-4
http://fao.org (Посетен 12.02.2016)
https://eea.government.bg/bg/projects/korine-14/kzp-danni-clc-data (Посетен 10.09.2015)



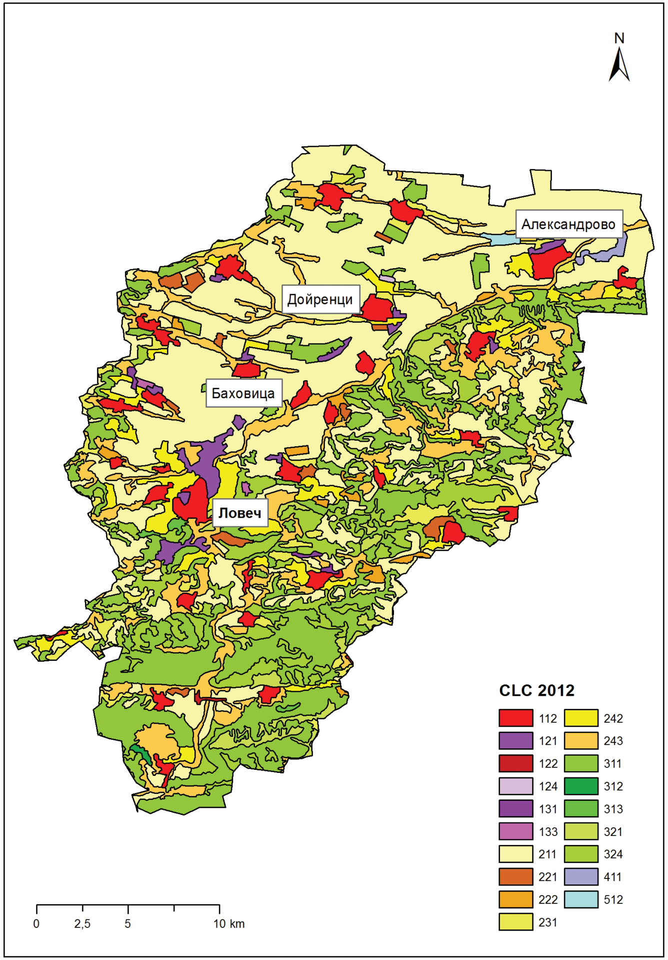
Фиг. 2. Земно покритие (класове, табл. 1) и земеползване в басейна на р. Осъм (2012 г.)



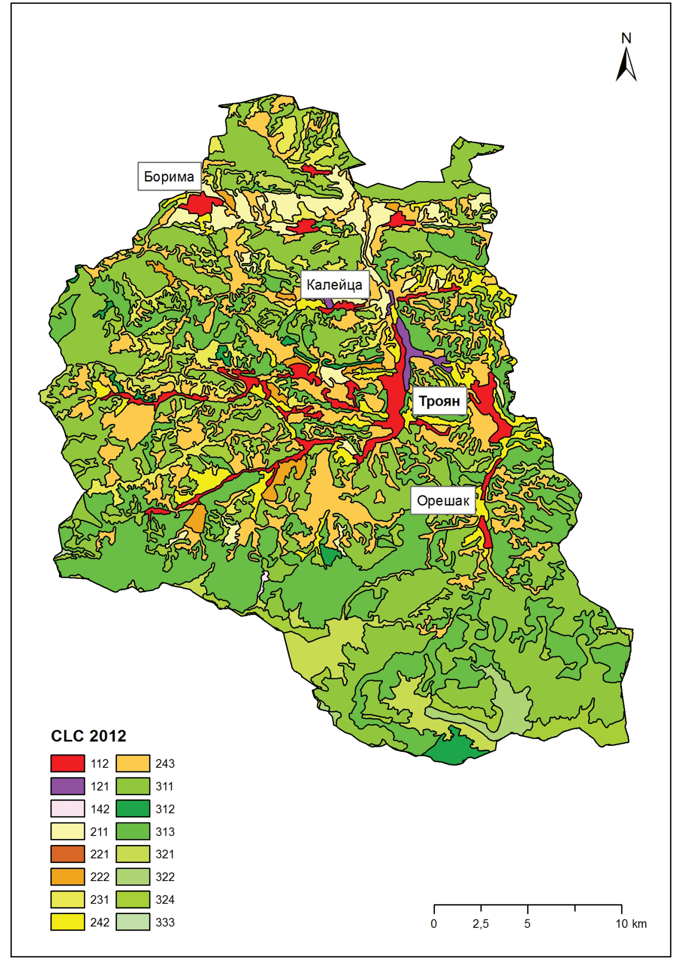
Фиг. 3. Земно покритие (класове, табл. 1) и земеползване през 2012 г. в общините:
а) Никопол, б) Пордим



Фиг. 3. Земно покритие (класове, табл. 1) и земеползване през 2012 г. в общините:
в) Левски, г) Летница



д



е

Фиг. 3. Земно покритие (класове, табл. 1) и земеползване през 2012 г. в общините: д) Ловеч, е) Троян

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

ФАКТОРИ, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ПРОЦЕСИТЕ НА ПРОСТРАНСТВЕНА СЕГРЕГАЦИЯ (НА ПРИМЕРА НА АРМАН МАХАЛА, ГР. ПЛОВДИВ) (първа част)

Надежда Илиева[1], Красимир Асенов[2]

В тази, първа част от една по-обширна публикация, е направен преглед на литературата и са разгледани различни теории, концепции и гледни точки най-вече на европейски и американски учени, отнасящи се до факторите, влияещи върху формирането на различни модели на пространствена сегрегация, като по този начин се осигурява теоретичната основа на изследването; съставена е методика на изследване на факторите, оказващи влияние върху процесите на пространствена сегрегация, както и методите и подходите за събиране на необходимата информация; направена е характеристика на географското положение на ромската Арман махала в гр. Пловдив и влиянието на някои природногеографски фактори за нейното формиране и развитие.

Във втората част от публикацията е предвидено да се изяснят, степенуват и анализират демографските, социално-икономическите, психологическите, политическите, институционалните фактори, влияещи върху формирането и пространственото развитие на ромската Арман махала в гр. Пловдив.

***Ключови думи*:** пространствена сегрегация, ромска етническа група, фактори, влиящи върху процесите на пространствена сегрегация, Арман махала – гр. Пловдив

FACTORS INFLUENCING THE PROCESS OF SPATIAL SEGREGATION (THE CASE OF ARMAN MAHALA, PLOVDIV) (Part one)

Nadezhda Ilieva, Krasimir Asenov

Abstract: One of the main challenges which modern European cities are about to face in the coming decades are associated with the increasing social inequalities and socio-spatial polarization, which are directly related to the processes of integration.

[1] Департамент География в НИГГГ – БАН; nadeto.ilieva@abv.bg

[2] Философско-исторически факултет, специалност „Етнология“, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“; krasimirasen@gmail.com

These processes are the result of a continuous interaction between specific spatial patterns and social, economic, political and institutional transformations on one hand, and the behavior of different actors and the options they are provided with, on the other. The focus of many studies is put on the characteristics of the space, which affect the formation of certain opportunities and behavior of the population inhabiting that space, and vice versa - the way the behavior of the population and the social interactions create and reshape the urban space. Therefore, it is necessary to clarify the factors exerting a decisive influence on the formation and development of those interactions, as well as to estimate to what extent the new urban realities will affect the different categories of population, their daily spatial behavior, their inclusion or exclusion from the society in time and space. Urban geography, in recent years has focused on research related to the physical spatial structure of the city. One of the issues that relates to this type of research are the areas in the urban morphology occupied by Roma neighborhoods, the factors that influence the formation and spatial development of such neighbourhoods, their location and interaction with the different functional areas of the urban space, the time of their occurrence, the dynamics and changes of their location through different time periods. The first part of the paper represents a review of the literature on the topic, while various theories, concepts and perspectives (of European and American scientists mostly) concerning the factors influencing the formation of different patterns of spatial segregation , have been discussed. Thus, the theoretical basis of the study has been justified. Furthermore, a methodology for studying the factors influencing the processes of spatial segregation has been designed, the methods and approaches to gathering the necessary information have been revealed. A brief characteristic of the geographical location of the Roma “Arman mahala” neighborhood in Plovdiv follows, as well as an assessment of the natural factors for its formation and development. The second part of the paper intends to clarify, grade and analyze the demographic, socio-economic, psychological, political, institutional factors influencing the formation and the spatial development of the Roma “Armand mahala” neighborhood in Plovdiv.

Keywords**:** spatial segregation, Roma ethnic group, factors influencing the process of spatial segregation, Arman mahala neighborhood – Plovdiv

УВОД

Едни от основните предизвикателства, които стоят пред съвременните европейски градовете през следващите десетилетия са свързани с увеличаване на неравенствата в обществото и социално-пространствената поляризация, която е непосредствено свързана и с процесите на интеграция. Научните изследвания в геоурбанистиката през последните години са тясно свързани с трансформациите в градското пространство и свързаните с тях социални, културни и икономически проблеми на градовете и отделните градски райони. Тези трансформиции до голяма степен зависят от поведението на различните участници – както на засегнатите от тези процеси (жителите на даден район, квартал), така и на институционалните власти, които определят механизмите и възможностите, по които да се развива определена територия в дадена времева рамка. Едни от основните направления в тези научни изследвания са насочени към:

– разясняване и анализ на сложните, разнообразни и взаимни връзки между градските пространства и проследяване на промените им през годините (*или изясняване на връзката пространство-време*);

– анализ на влиянието, отражението на формираните пространствени структури върху начина на живот, ценностите, мисленето и поведението на населението, което обитава това пространство, преплетени през предимствата и недостатъците, които то предоставя (*или изясняване на връзката пространство–население*).

Вниманието на научните изследвания се фокусират върху характера на пространството, което оказва влияние върху формирането на определени възможности и поведение на населението, което го обитава, но също така и обратната връзка – начинът, по който поведението на населението и социалните взаимодействия създават и преоформят градското пространство.

Една от основните причини за нарастващия интерес към пространствената сегрегация (свързани основно с имигранските общности в западноевропейските градове и ромската етническа общност в градовете в Източна Европа) през последните десетилетия се свързва с преобладаващите отрицателни последици за населението, което обитава сегрегираните квартали. Още през 1925 г. Park, Burgess обобщават, че "физическото разстояние генерира социална дистанция". По-късно, през 1959 г., Duncan, Lieberson посочват, че „пространствената сегрегация се явява пречка на асимилацията, като тук можем да добавим и за интеграцията, социализацията и социалната адаптация. Според Haussermann (2005) сегрегацията е „проекцията на социалната структура върху пространството", а според Francini (2013) формирането на „етнически анклави" в градовете може да застраши социалната, културната и пространствената цялост на града. В литературата преобладава мнението, че жилищната (пространствената) сегрегация намалява социалните контакти, образователните и кариерните очаквания и оформя предвидени житейски траектории на членовете на групата, която живее физически и културно изолирано в пространството, така че възпроизвежда уязвимост между поколенията. Въпреки това доминиращото мнение в литературата е, че пространствената концентрация, основаваща се на расова и/или етническа принадлежност, се разглежда като нещо естествено в рамките на градското пространство, имайки предвид, че съвременният град се отличава с хетерогенния състав на неговите жители.

Сегрегацията се наблюдава при повечето големи съвременни градове както в развитите, така и в развиващите се страни. Със своите специфични културни характеристики градовете в отделните части по света се различават по начина и степента на социално групиране в тях. Формираните пространствени структури (модели) в рамките на един град могат да се променят съществено във времето и разкриват влиянието на конкретни социално-икономически условия. Според York et al. (2011) е рисковано да се говори за „типични" модели. Musterd (2005) посочва, че възприемането на пространствената сегрегация е различно в отделните страни. В САЩ се предполага, че това понятие е свързано с пространственото разделяне на категории от населението, които се характеризират с произхода си от различни страни. В Европа пространствената сегрегация се свързва обикновено с тези етнически общности, които са дошли от страни с коренно различна култура, и/или бивши колонии, и/или държави с различия в социално-икономическото си развитие. Обикновено големите градове в Западна Европа привличат имигранти от различни страни и разнообразието от етнически малцинства в тях е голямо. За постсоциалистическите градове са характерни някои общи черти, които ги отличават от западноевропейските: индустриални функционални зони, заемащи голям дял от площта на градското пространство, за сметка на пространството, отредено за услуги; ясно разпознаваеми морфологични структури (например големите панелни комплекси със сходни черти в начина на застрояване и пространствена планировка); обособени, предимно ромски квартали, които са типични за голяма част от страните в Източна Европа – България, Румъния, Унгария, Сърбия, Словакия, Чехия и др., и т.н. Именно тази физическа пространствена структура на града през последните години е предмет на изследване от геоурбанистиката. Един от въпросите, който се застъпва в тези изследвания, се отнася за мястото, което заемат ромските квартали в градската морфология, за факторите, които оказват влияние върху тяхното формиране и пространствено развитие, за местоположението и взаимодействието им спрямо отделните функционални зони на градското пространство, времето на тяхното възникване, динамиката и промяната в тяхното местоположение през отделните периоди.

Проучванията на пространствената сегрегация са насочени към три основни направления: фактори, последици и пространствени модели. Може да се каже, че в България основните теоретични и методологични въпроси, свързани с това как и защо етническите, социалните и културните пространствени конфигурации се развиват и се отнасят един към друг, както и последиците от пространствените неравенства, все още не са разглеждани в детайли. Всичко това провокира в нас интереса към настоящото изследване, чиято основна цел е да се дефинират факторите, оказващи влияние върху процесите на пространствена сегрегация на примера на ромската Арман махалав гр. Пловдив. В изпълнение на така формулираната цел в тази първа част от изследването е направен преглед на литературата и са разгледани различни теории, концепции и гледни точки, най-вече на европейски и американски учени, отнасящи се до факторите, влияещи върху формирането на различни модели на пространствена сегрегация; съставена е методика за изследване на тези фактори, както и методите и подходите за събиране на необходимата информация; направена е характеристика на географското положение на ромската Арман махалав гр. Пловдив и влиянието на някои природногеографски фактори за нейното формиране и развитие.

Пространственият анализ дава възможност да се оценят бариерите, които съществуват пред една етническа общност да се локализира в определено населено място или в дадена територия в него, и да се потърси отговор на следните въпроси: Къде е разположена ромската етническа група? Защо са разположени в тези територии? Как се е формирала ромската махала? Кога се е установило ромското население в града? Какви са били политиките по време на тяхното заселване? Кои са основните причини за локализирането им в определено градско пространство? До каква степен тези решения са резултат от т.нар. „вътрешни" и/или „външни" фактори? Каква е ролята на институционалния фактор върху процесите на преструктуриране на градските квартали? Как функционира пазарът на жилища и какви възможности съществуват или са съществували за придобиване на социални жилища? Какво е било и какво е отношението на мнозинството към ромското население към настоящия момент? Каква е ролята на действащите вътрешни системи за подкрепа и запазване на културната идентичност на ромите при формирането на различни пространствени модели? Как социално-демографски фактори, като например неравенството на доходите, повлияват при възникването на различни пространствени резултати?

Отговорът на тези въпроси и разбирането на основните механизми на сегрегация, как тя се появява и расте, може потенциално да информира и подпомага усилията на политиците за реинтеграция на гетоизираните структури в градското пространство.

ПОНЯТИЕН АПАРАТ

Градовете не могат да бъдат изследвани без отчитане на процесите, които протичат между различните им части, както и мястото на всеки град в йерархичната териториална съгласуваност в мрежата от градове. Всичко това определя необходимостта от преглед на подходяща литература, проучване на опита в други страни, познаване на глобалните процеси на трансформация и преструктуриране на градското пространство.

Трудно е в научната литература да се намери ясна и обща дефиниция за това какво представлява пространствената сегрегация. Съществуват различни начини за възприемане и разглеждане на проблема. Като цяло съществуват два противоположни полюса на социално-пространствена сегрегация: формирането на комплекси от затворен тип, които се обитават от заможните слоеве на обществото, и градски структури, в които е съсредоточено най-бедното население. В предишна публикация (Илиева, Лобутова, 2015) са разгледани различни определения за пространствена сегрегация, в която авторите дават следната дефиниция: „пространствената сегрегация е многомерен пространствен феномен на териториална концентрация на група от хора с определена класова, етническа и/или расова принадлежност, която е резултат както от доброволни решения (вътрешни фактори), възприети като стратегия за оцеляване и съхраняване на собствената култура и идентичност, или е следствие на пряка или непряка принуда (външни фактори), като може да бъде резултат от пряка или непряка дискриминация, икономически ограничения, социално изключване, институционални политики и др., или е резултат от комбинация от тези фактори“. Определението на термина сегрегация в речника по хуманитарна география е много кратко и се дефинирана като разделение на определена общност на подгрупи в обитаваната жилищна среда (Johnston et al., 1986: 424). Въпреки привидно семплата дефиниция на сегрегацията, тя остава сравнително неясна. Според Fujita, Maloutas (2012) тази неяснота се дължи основно на разбирането, че сегрегацията е тясно свързана с по-ниски социални слоеве и се пренебрегват сложните отношения между пространствената и социалната дистанция. Kempen, Özüekren (1998) смятат, че същността на пространствената сегрегация се изразява в представителство на определена група в някои области в сравнение с други, в които същата е представена по-слабо. Според тези автори противоположният процес на пространствената сегрегация е формирането на т.нар. жилищни смесени райони, които се дефинират като ситуация, при която представителите на всички етнически групи живеят заедно в даден жилищен квартал. В същата публикация се посочва, че тези жилищни смесени райони и зоните на концентрация не са диаметрално противоположни понятия. Така например, ако един квартал се обитава от 10 различни групи, като на всяка се падат 10 % от общия брой на населението на този район, бихме могли да го определим като смесен район. Но ако всички представители на разглежданата група в града живеят в този квартал, тази територия се определя като такава с висока концентрация на съответното население. Kempen, Özüekren (1998) правят уточнение, че жилищният смесен район не означава автоматично процес на положителни промени в моделите на пространствена сегрегация, тъй като той може да се явява преходен етап при преминаването от един модел на концентрация в друг.

В повечето определения пространствената сегрегация се разбира като жилищна, но тя може да се отнася и до обособяването на отделни групи в училищата, на работното място, свободното време и т.н.

В зависимост от целите на изследването пространствената сегрегация може да се класифицира по различни признаци: социален статус, материално положение, етническа принадлежност, майчин език, раса, религиозни убеждения и др. Проучванията показват, че почти всеки признак може да се използва, за да се раграничат определени групи от населението и да се отделят в пространството. Така например, при етническата пространствена сегрегация се наблюдава обособяване на дадена етническа общност в определено пространство, а при социалната – висока концентрация на дадено население с един и същ социален статус. Особеното при ромската етническа група е, че при тях пространствената сегрегация е както етническа, така и социална, икономическа, културна.

В зависимост от пространствения мащаб се наблюдават и различни форми на сегрегация. Така например, различни са формите на сегрегация между градовете и тяхната околност, между отделните квартали в рамките на града, между жилищните блокове в даден квартал, а дори и във вертикален мащаб (между етажите в жилищната кооперация). Важно е да се уточни, че ако в един пространствен мащаб се наблюдават определени форми на пространствена сегрегация, това автоматично не означава, че подобни процеси протичат и на друго пространствено ниво.

МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Настоящата статия има интердисциплинарен характер и се намира на границата между етническата география, геоурбанистиката, етнопсихологията, етнодемографията и урбаносоциологията. Това предполага използването на голямо разнообразие от методи, които се прилагат в изброените научни направления.

Геоурбанистиката е отворена към изследователски методики, които се прилагат в различни научни дисциплини. Поставените задачи и изследователските въпроси, теоретичните постановки и наличните данни, които се използват в анализа, определят използваната методология. В изследването се използват комбинирани подходи, които включват количествени методи и научни подходи с качествен характер, които целят да се проучат изследваните процеси в по-голяма дълбочина. При изследване на факторите, които влияят върху промените в градското пространство, се прилага комбинация от количествени и качествени методи, възприамани като равностойни и взаимнодопълващи се, което гарантира получаването на качествени резултати. Емпиричното изследване на моделите на пространствена сегрегация ни дава важна информация. Жилищното групиране на подгрупи от населението по различен принцип обаче не е нито случаен, нито нерационален процес. Информацията, която се събира за идентифицирането на степента на влияние на отделните фактори, включва различни показатели: демографски (брой на населението, раждаемост, смъртност, миграционна подвижност, месторождение, структура и характер на домакинството), количествени и качествени характеристики по определени признаци на населението (пол, възраст, образование, религиозна принадлежност, етническо самоопределение, брачен статус, професия, местоживеене), показатели за социална идентичност и йерархия (социален статус, професионален статус, доходи, промени в образователното равнище, заетост, ниво на безработицата) и др. Отделните показатели са разгледани в зависимост от техните пространствени характеристики, при групирането на които се формират различни пространствени модели.

За целите на настоящото изследване са използвани: метод на включеното наблюдение, биографични реконструкции, полуструктурирани интервюта, свободни разговори, архивни кадастрални карти, регулационни планове, проекти за дворищни регулации, скици, както и чрез изследване на все още съществуващите образци на постройки от първоначалния застроителен период на Арман махала. По този начин може да бъде изграден достатъчно плътен и цялостен образ за границите на гетоизираната градска структура, темпоралните ѝ изменения, вида на жилищните постройки, използваните строителни материали, собствеността на застроените терени и т.н. Събирането на устни свидетелства и тяхното документиране като емпиричен материал предоставя значителна информация за сградния фонд на Арман махала: приблизителна година на строителство на сградите; продължилост на строителството и от кого е извършено то; заплащане на майсторите; набавяне на строителните материали; приблизителна квадратура на постройките; собственост на парцела; начин на придобиване – наследен, купен, заграбен и др. Въпреки че още през далечната 1891 г. е сложено началото на държавните „Правила за частното строителство в градовете“, които изискват сградите да са проектирани от дипломирани правоспособни проектанти – архитекти или инженери, в Арман махала и днес все още цялата строителна дейност се извършва от самоуки майстори строители, без необходимата квалификация и познания, без задължителните нормативни документи и актове.

Липсата на първична информация относно усядането и застрояването на Арман махала от представителите на ромски и турски общности значително затруднява реконструкцията на този процес. Без валидизирана собственост върху терена, учредено право и разрешение за строеж, одобрени строителни книжа и последващ контрол е невъзможно да се проследи и фиксира през годините точният период, площта и видът на застрояване на отделните къщи и границите между тях. Друг утежняващ фактор е липсата на писмени следи, оставени от семействата и родовете, които първоначално са се заселили на територията на сегашната махала. Ниският времеви хоризонт на биографичните наративи създава значителни трудности при разчитане на колективната ментална карта на общността, касаеща континуитета на пребиваване и застрояване на махалата. Настоящото местоположение на ромската група е обусловено както от непривилегированото състояние на общността и свързаните с него значителни затруднения, засягащи оцеляването на семействата, така и от културните нагласи на жителите на Арман махала. Забелязва се осезаемо присъствие на историческа амнезия на общността. Липсата на релефност върху колективната ментална карта обуславя и подпомага процеса на забравата. Проблемите, свързани с етническата идентичност на общността (на колективното „Аз“), също са следствие от липсата на валидизирана колективна историческа памет, която да десубективизира процеса по налагането на избраната от общността етноидентичност.

Част от архивните източници, използвани за целите на настоящата статия, са събирани в продължение на дълъг период от време и се отнасят за годините от края на XIX в. до наши дни. По-голямата част от интервюираните жители на Арман махала са възрастни хора. Това ни позволява да конструираме значително по-релефна ментална карта с максимален темпорален диапазон и значително по-плътен етнокултурен образ. По-младите респонденти са предствени от таксиметрови шофьори, неформални лидери на общността, безработни, работници в общинските предприятия „Чистота“ и „Паркове и градини“, общи работници, куфарни търговци, собственици на малки търговски обекти, автотенекиджия, водопроводчик и хлебар. Общият брой на респондентите е 74 души, от които 28 мъже и 46 жени. Преобладаващата част от информаторите са неграмотни – 41 души. С начално образование са 12 души, с основно – 15, и 6 са със средно образование. Родените до 30-те години на XX в. респонденти са 9 души, до 40-те години – 23, до 50-те – 27, и 15 са родени след това. Търсените теми за разговор в отворените интервюта засягат както ранните години на респондентите, техните първи спомени за жителите и границите на махалата, за къщите, така и тяхното ежедневие (препитание, работа, празници и т.н.), за отношението на „другите“ към тях и тяхното отношение към „другите“. Освен своите собствени наративи респондентите често ни предават разкази и спомени на свои по-възрастни родственици за случки и събития от края на XIX и началото на XX в. относно семейно-родовите миграции, по-значителни социално-политически събития и природни катаклизми. Част от респондентите ни предоставят свои албуми и снимки (визуална антропология), които показват различните етапи от техния живот. Най-възрастният респондент е жена на 91 години, което е своеобразен рекорд за дълголетие в Арман махала.

Като следствие от приложения метод на включеното наблюдение, който е качествен метод за набиране на информация, се очертава твърде точна картина в махалата. Освен причинно-следствените връзки, се получават и данни за значителен брой събития, дейности, взаимоотношения и др. Методът подпомогна процеса по типологизиране на поведенческите модели на част от жителите на махалата.

Друг използван качествен метод са дълбочинните експертни интервюта, проведени с предствители на местните органи на властта, които притежават значителни познания, свързани с населението на махалата, с цел да се установят механизмите за регулиране и оценяване на досегашните политики, насочени към ромската и турската общност в Арман махала (жилищна политика, достъп до градски ресурси, незаконното строителство и др.).

Други източници на информация, използвани за целите на настоящата статия, са: подробните устройствени планове на кв. „Харманите" от 1933, 1955, 1965 и 1987 г.; извадки от кадастрална карта на гр. Пловдив за част от кадастрален район с идентификатор 56784. 505 (Арман махала), одобрена със Заповед № РД-18-48 от 03.06.2009 г., както и Общият устройствен план на община Пловдив (2007 г.); проекти за дворни регулации в кв. „Харманите"; списък на стопаните, притежаващи парцели в квартала; гражданските регистри на населението на Арман махала от 1926, 1934, 1946 и 1965 г. Подробният анализ на тези вторични данни позволява да се определят географските граници, етническият състав, професионалният статус, демографската динамика на махалата и нейните жители.

За целите на изследването са прегледани периодичните пловдивски издания: *„Народний глас"; „Марица"; „Гражданин"; „Нова зора"; „Нова Марица"; „Народна дума"; „Борба"; „Победа"; „Утринна победа"; „Юг"; „Правда"; „Пловдивски общински вестник"; „Стара планина"; „Българско царство"; „Свободно отечество"* за период от 60 години (от Освобождението през 1878 г. до 40-те на XX в.). Въпреки процесите по „втвърдяване" на българския национализъм в този период, присъствието на теми, отнасящи се до циганите и турците, в пловдивските ежедневници е незначително. Дебатът около турската етническа общност съвсем очаквано е по-широко застъпен от този за циганите, които остават невидими до разширяването на социалната държава след 50-те години на XX в.

При опита да се възстанови първоначалният период на застрояване и последващият процес на пространствено развитие на Арман махала като гетоизирана градска структура се приложи както историческият подход, така и географският, които бяха необходими при ескпонирането на етническите граници като разломни линии между две етнокултурни общности.

Липсата на достатъчен по количество и непрекъснат като хронология изворов материал за маргинализираните поселища поставя значителни ограничения при опита да се проследят процесите на първоначално застрояване и заселване на махалите (в нашия случай Арман махала), както и да се направят успешни етноложки реконструкции за състава, културата и структурата на местното население.

Авторите на настоящата статия представят един по-различен научен дискурс, прилагайки вътрешна оптика, поглед отвътре към местната турскоговоряща „ромска" общност в гр. Пловдив – Арман махала. Изследването на локално ниво в случая не е недостатък, а е съзнателно избрано изследователско поле, чрез което експлицитно са експонирани характерните процеси при формирането и урбанизирането на гетоизираната градска структура, наречена Арман махала. Изследването на пространственото развитие на махалата е немислимо без изследването на културната и колективната памет на нейните жители.

Поради естеството на изследователското поле, за нуждите на настоящата статия са използвани методи, подходи и техники от широк кръг научни сфери.

Мултидисциплинарният подход е предпочетен поради възможността изследваният терен и общност да бъдат всестранно обхванати и изследвани. Поради полипарадигмалния характер на изследването, използваните методи са както квантитативни (количествени), така и квалитативни (качествени). Чрез комбиниране на различни изследователски техники се съчетават двата основни метода, което осигурява значително по-голяма плътност и обемна картина при „разпластяването“ на отделните слоеве: исторически; етнокултурни; ментални; пространствено-географски и архитектурни пластове на гетоизираната градска структура – Арман махала.

ТЕОРИИ И КОНЦЕПЦИИ ОТНОСНО ФАКТОРИТЕ, ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ ФОРМИРАНЕТО НА РАЗЛИЧНИ МОДЕЛИ НА ПРОСТРАНСТВЕНА СЕГРЕГАЦИЯ

Пространственото измерение на социалните процеси и причините за тяхното възникване е обект на изследване от страна на много учени. Още през 20-те годинни на XX в. група социолози, известни като „Чикагската школа“, описват и анализират жилищните модели, като търсят причините и факторите за тяхното възникване и развитие. В създадените от тях класически екологични модели на социалната морфология, отнасящи се до големите индустриални градове в Северна Америка, представени от Burgess през 20-те години на XX в. (Burgess, 1925), се посочва, че миграциите са основната причина за възникването на различни жилищни модели, като описва движението на новите и старите имигранти в рамките на градското пространство. Той обособява централна гъстонаселена градска част, като ареал в който се заселват новопристигналите, в повечето случаи бедни имигранти, като първоначално място на адаптация и настаняване, където се чувстват сигурни. С течение на времето те се преместват в перифериите, а на тяхно място идват новодошли имигрантски групи. Авторът класифицира жилищните райони на няколко вида, като всеки от тях образува концентрични кръгове около центъра на града, населяван от жители с различен социално-икономически статус. Този модел, известен като концентричен (зонален) модел на Burgess, предполага, че социално-икономическият статус на населението се подобрява, отдалечавайки се от центъра към периферията на града.

Малко по-късно е разработен секторният модел на Hoyt (1928), при който не се образуват концентрични кръгове, а сектори, формиращи клинове от периферията към центъра.

През 1945 г. Harris, Ullman, представят друг модел на развитие и морфологична структура на градското пространство, според който градът се развива около няколко ядра, представляващи центрове на развитието на града, около които се формират концентрични или секторни конфигурации. Екологичните жилищни модели предполагат, че имигрантските групи първоначално се групират в етнически квартали, но в крайна сметка се абсорбират в обществото.

Klaff (1987) посочва, че в зависимост от характеристиките на населението, които се вземат предвид, то е разпределено според зоналния модел, а според други – според секторния модел. Авторът дава пример с имигрантските етнически групи в градовете в САЩ, които придават характеристики на секторния модел, докато населението с различен икономически статус се разпределя концентрично в пространството.

Известният социолог Gerald Suttles (1968), който живеел в мултиетническите квартали на Чикаго, базирайки се на опита си, изказва предположение, че причините за пространственото обособяване са основно три: 1. Свеждане до минимум на конфликтите между различните групи; 2. Засилване на самоконтрола в еднородните групи; 3. Засилване на политическото влияние.

Klaff (1987), базирайки се на редица изследвания, обобщава основните причини за групиране на етническите общности в пространството:

– етно-културни фактори: проявяват се при конфликт на дадена етническа група с мнозинството или друга етническа общност, като при ситуирането ѝ в пространството се търси сигурност и запазване на идентичността й;

– дискриминационни фактори: играят негативна роля при заселване на етническите групи в резултат на законодателна уредба или неофициално;

– социално-икономически фактори: формират се от социално-икономическия статус на етническите групи, което определя различните възможности, откриващи се пред тях на пазара на жилища, и достъпа до други градски ресурси.

Kempen and Marcuse (1997) разкриват четири групи фактори, които засилват процесите на пространствена сегрегация: 1) измененията в режима за натрупване на капитала и посоката на капиталовите потоци, които водят до промени в избора за местоживеене; 2) демографските промени, тъй като възможностите за работа водят до формиране на миграционни потоци както в международен мащаб, така и в рамките на дадена държава или град; 3) ксенофобията и расизмът, които могат да доведат до концентрацията на етнически групи в определени области, като по този начин се формират сегрегирани пространства; 4) променящата се роля на публичния сектор, която принуждава хората да разчитат повече на пазарните стратегии за достъп до жилища, което засилва процесите на сегрегация.

В публикацията на Petsimeris (1998) на примера на градовете Торино, Милано и Генуа, които са важни центрове не само в Италия, но и в градската йерархия в Европа, се посочва, че международното разделение на труда, процесите на деурбанизация, деиндустриализация, експанзията на сектора на услугите определят в голяма степен социалното разделение, което дефинира и нова пространствена организация на макро-, мезо- и микрониво. Той посочва и, че от голямо значение е не само мрежата от градовете и тяхната йерархия, но и трансформацията на вътрешноградското пространство. По този начин се разкрива сложността на форми на социална поляризация и пространствена (жилищна) сегрегация и по-специално тяхната структура и пространствена организация. При изследването на тези процеси е важно да се проследят промените в броя на населението в отделните части на града, както и на отделните социални групи и етнически общности и разпределението им в градското пространство.

Massey, Denton (1988) подчертават значението на нивата на акултурация и социално-икономическа мобилност върху местоположението на имигрантите в жилищните квартали. Според Johnston et al. (2007) разделянето на етническите групи в градското пространство е следствие от три процеса: дискриминация, неблагоприятно положение и индивидуален избор.

Gultekđn (2009) определя две групи фактори за пространствена сегрегация:

– вътрешни фактори: етническо групиране (лоялност към етническата идентичност и култура), начин на живот и ценности, демографски процеси, етнически и социални отношения, квартални ефекти, училищна сегрегация;

– външни фактори: социално изключване, основаващо се на етническа принадлежност, – изключване от социалния живот на града, от пазара на труда, от достъпа до жилищния сектор и социални жилища, от различни институции.

Gidley, Caputo (2014) определят четири групи причини за пространствената интеграция и сегрегация: дискриминационни, етнически, социални и пазарът на недвижими имоти.

Busetta et al. (2015) разпределят причините за жилищната сегрегация на две групи:

– в първата група са причините, продиктувани от доброволни решения или предпочитания на лицата да живеят в хомогенна етническа среда;

– във втората група попадат икономически ограничения, социално изключване, дискриминация на пазара на жилища и концентрация на социални жилища, които принуждават лицата неволно да се ориентират към тяхната етническа среда.

В същата публикация се посочва, че трябва да се имат предвид и други индивидуални характеристики на мигрантите: време на пристигане, заетост, лични умения, образование и т.н., които също могат да оказват влияние върху нивото на пространствена сегрегация.

Учените поддържат мнението, че степента на жилищна сегрегация е приемлив показател за асимилация.

Klaff (1987) посочва, че в повечето изследвания, които проучват въздействията при жилищното разпределение на малцинствените групи, се правят предположения, че:

1. Жилищната изолация е важен показател за липсата на асимилация;
2. Етническите групи не желаят асимилация от мнозинството.

Според Grbic et al. (2010) в оформянето на вътрешната структура на градското пространство съществуват две противоположни тенденции: концентрация, която води до етническа жилищна сегрегация, и дисперсия, която води до пространствна асимилация на етническите групи. Така че процесът на пространствена асимилация, или етническа жилищна интеграция, възниква в резултат на акултурацията на етническите (малцинствени) групи и постигане на социално-икономическите мобилности**.** Етнически затворените обособени квартали изолират групата от важните механизми на асимилация, ограничават културните контакти, влияещи върху социализацията на младото население, оказват съществено влияние върху ендогамията, сключването на смесени бракове, възходящата трудова мобилност и взаимодействията между отделните групи. Предполага се, че сегрегацията ограничава социалната мобилност и има особено отрицателни ефекти върху психологическото развитие на групата, която е сегрегирана – с други думи, колкото по-ниска е степента на сегрегация, толкова по-голяма е вероятността групата да е обхваната от процеса на асимилация.

През последните години проучванията са насочени към изясняване на причините, степента и моделите на пространствена сегрегация не само в рамките на отделните държави (например Johnston et al., 2007), но се правят и опити да се моделира ситуацията между отделни страни (Peach, 1999). Ценен принос в това направление е публикацията на Musterd (2006), в която се анализират нивата (измерването), причините за възникването и последствията от пространствената сегрегация в Европа. Авторът подчертава силно фрагментирания и диверсифициран характер на тези процеси, като идентифицира основните фактори, влияещи върху различната степен на пространствена сегрегация: разнообразието на политически системи или степента на влияние на „социалната държава", различията в протичането на урбанизационните процеси, културните характеристики, историческите фактори. В стремежа си да допринесе за по-широкото разбиране на пространствената сегрегация Musterd (2005) в друго свое изследване се опитва да изясни причините за различните ѝ измерения в Европа и САЩ. Традиционно в Съединените щати концепцията за пространствената сегрегация се основава главно на показатели, отнасящи се до етническата принадлежност на лицата, а в Европа тази концепция се изгражда на базата на социално-икономическия статус, нивото на образование на населението и качеството на жилищата. Повечето от европейските изследователи са на мнение, че появата на градския упадък и изостаналите квартали е свързана със социалната сегрегация, насочена към бедните, непривлекателни, предимно периферни части на града. Musterd (2005, 2006) идентифицира факторите, които оказват влияние за тези по-ясно изразени процеси в САЩ и по-умерените етнически и социални пространствени неравенства в Европа. Според него тези процеси в Европа имат по-ясно изразен фрагментарен характер поради факта, че в нейния пространствен обхват се включват държави със съществени различия в своето историческо, социално-икономическо, културно развитие, политически системи, по-добре развити обществени транспортни системи и т.н., което намалява влиянието на фактори като дискриминация на пазара на жилища и достъпност до работни места, по-широкото предоставяне на социални жилища в Европа в сравнение със САЩ. В исторически план Musterd (2005) и Kempen (1994) посочват запазването на хомогенния характер на градовете на Централна и Източна Европа през първите десетилетия на XX в., като посочват, че причините за това са насилственото изселване на етническите групи, или т.нар. етническо прочистване, съпроводено с бежански вълни след края на войните през първата половина на века. Те посочват, че увеличаването на пространствената сегрегация в западноевропейските градове от началото на следвоенния период е свързано с интензивните процеси на индустриализацията, които насърчават имиграцията на население от бившите колонии и Южна Европа. Тези етнически малцинства представляват важен компонент в структурата на населението на градовете в Западна и Южна Европа през последните десетилетия на XX в. след една продължителна, трайна и интензивна вълна на международна имиграция, като едва след това тези процеси стават предмет на изследване от редица учени (Fujita, Maloutas, 2012). Много емпирични изследвания са доказали, че пространствената сегрегация се засилва не само в европейските градове, като например Стокхолм (Harsman, 2006 г.), Рим, (Mudu, 2006 г.), Лондон (Sassen, 1991), но и на други места – Истанбул (Eyradin, 2008). Само няколко случая показват спад в сегрегацията, като например Атина (Maloutas, 2007) и Осло (Wessel, 2000).

Съществуват много дебати за това дали и до каква степен пространствената сегрегация на свой ред възпроизвежда или засилва социалното разделение и социалната неравнопоставеност. В литературата преобладава мнението, че пространствената сегрегация е израз на социалната изолация, която изостря бедността и ограничава отделните групи да участват активно в социалния живот. Тя предполага ограничен достъп до образование, работни места, здравеопазване и други обществени услуги и оттук тя е основен фактор за социална сегрегация и възпроизвеждане на акумулирани недостатъци. Според повечето публикации жилищната сегрегация намалява социалните контакти, образователните и кариерните очаквания и оформя предвидени житейски траектории на членовете, при които уязвимостта между поколенията се възпроизвежда. Cassiers, Kesteloot (2012) изследват социално-пространствените неравенства и социалната кохезия в европейските градове. Според тях пространствените неравенства поставят ограничения върху възможностите за социалното сближаване в градовете. Те посочват, че съществуват много политически механизми, които имат за цел намаляване на пространствените неравности, но тяхното въздействие е ограничено. Обикновено по-високата степен на пространствена сегрегация е свързана с по-ниски средни доходи, високи нива на бедност, ограничените възможности за заетост, висока безработица, концентрация на хора с по-ниски умения и образователно равнище, висок дял на инвалидизирани лица, висок дял на хората, получаващи социални помощи и други обезщетения; липса на постоянна и добре платена работа на пълен работен ден; по-малко представители в управленските среди и в отделните институции от населението, обитаващо тези квартали, по-евтини жилища, концентрации на социални жилища, липса на удобства и т.н. Тези квартали обикновено имат репутация на райони с висока престъпност. Много по-голяма е възможността за появата на безскрупулни работодатели, включително и на такива от същата етническа общност, които да се възползват от местното население по изключително експлоататорски начин. Същото се отнася и до предоставянето на нелегални кредити с високи лихви, изключително неизгодни за местното население, и т.н.

ГЕОГРАФСКО ПОЛОЖЕНИЕ И ГРАНИЦИ НА АРМАН МАХАЛА – ГР. ПЛОВДИВ

Развитието на града се определя от комплексното взаимодействие и развитие на структури от различни пространствени нива. Глобалните процеси на икономическо преструктуриране в световен мащаб имат своето въздействие върху демографското, икономическото, социалното и политическото развитие на отделните държави, региони и градове. Географското положение, формата и структурата както на града, така и на самата сегрегирана градска структура, определят в голяма степен влиянието на пространствената сегрегация. То се разглежда в два контекста:

– Като фактор, който определя бъдещите етнически, културни, социални, икономически взаимодействия на етническата група с останалите градски жители;

– Като резултативна величина от въздействието на различни по своя характер, значение и интензитет фактори, проявяващи се през различни периоди от време, които са оказали влияние върху формирането, преструктурирането и развитието на отделните квартали.

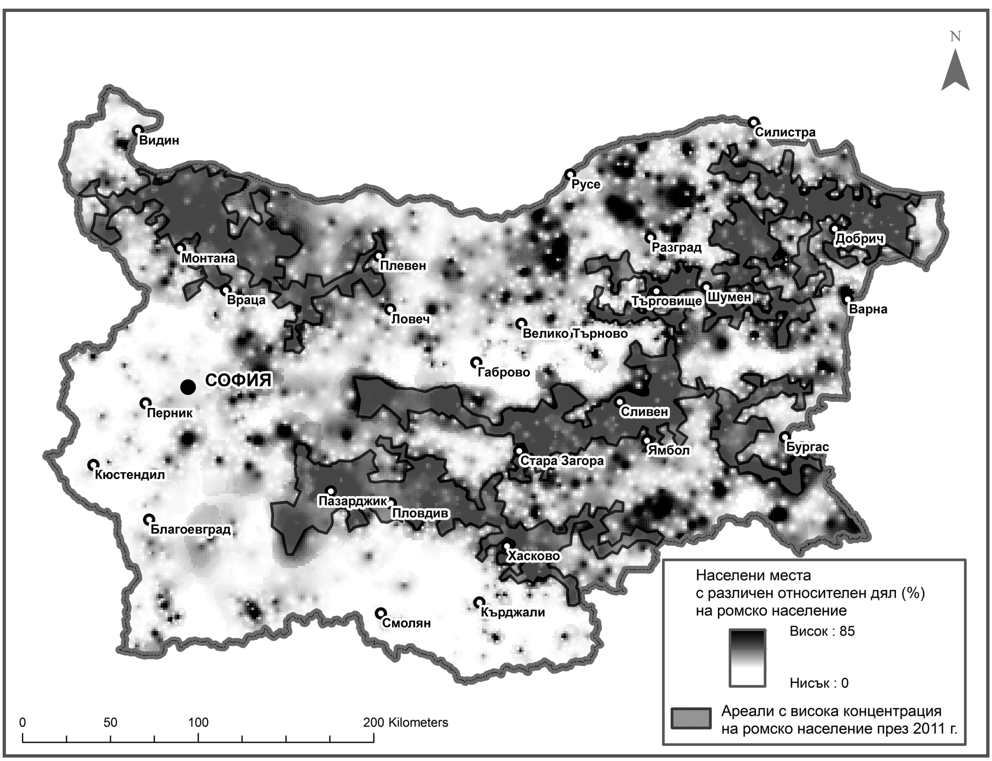
Градът не може да се разглежда изолирано, без да се отчита мястото му в йерархичната териториална съгласуваност в мрежата от градове, от една страна, и процесите, които протичат между различните части на града, от друга. Влияние върху възникването и динамиката на определена градска гетоизирана структура оказва и мястото, което заема самият град спрямо заобикалящото го пространство, като например характера на етническата структура на околните селища, местоположението на града в йерархичната градска структура и т.н.

Географското положение на самата сегрегирана градска структура в пространството дава информация за взаимовръзката ѝ с останалите части на града (фиг. 2). Мястото, където се установяват етническите общности, е от голямо значение за успешната интеграция, тъй като в голяма степен то определя ежедневните взаимодействия на етническите общности с мнозинството. Пространствената сегрегация увеличава вероятността за социално взаимодействие с членове със сходни социални характеристики, ценности и очаквания, които се локализират в непосредствена близост, така че членовете на групата да могат да си взаимодействат и да поддържат груповите норми (Klaff, 1987). С течение на времето различните квартали на града получават определена социална оценка, отразяваща социалните характеристики на местното население, а разстоянието в пространството става индикатор за социална дистанция. Някои учени смятат, че с модерните техники на комуникация и високата пространствена мобилност на населението териториалните ограничения намаляват. За географите населеното място е модел на взаимодействие, в който общността е силно свързана с територията. Развитието на транспорта и комуникациите намаляват териториалните ограничения, но мястото на пребиваване се разглежда като основен фактор за начина на живот, който предопределя различни взаимодействия.

Южна Централна България се нарежда на второ място по брой на ромското население в страната през периода от началото на XX в. до преброяването през 2011 г. При първите преброявания на XX в. тук се отчита концентрация на около 21-22 % от ромите в страната. След 1920 г. тя се нарежда на първо място по брой на ромите, като се наблюдава тенденция на непрекъснатото му увеличение, и през 1956 г. той достига близо 30 % (29,3 %). От началото на XXI в. Южна Централна България изпреварва Североизточна със 7 пункта и през последното преброяване в нея се съсредоточават 28,6 % от ромите в страната. Относителният дял на ромите в Южна Централна България до началото на 90-те години на XX в. е близък до средния за страната (3,7 %) и през отделните години е около 2,3-2,9 %. През последните три преброявания е отбелязан по-висок относителен дял на ромското население с близо 1 пункт, което нарежда тази част на страната на трето място след Северозападна и Югоизточна България. Има ясно изразена тенденция на нарастване на броя на ромското население през целия разглеждан период и от 10 хил. д. роми през 1900 г. достига близо 100 000 през 2011 г.

В Пловдивско-Пазарджишкото поле е съсредоточена близо половината от ромите в Южна Централна България до средата на 50-те години, след което този дял намалява на 1/3. Още в началото на XX в. общините Пазарджик, Пловдив и Септември освен с голям брой се отличават и с висок относителен дял на ромите (над 4 %). До края на Втората световна война се отбелязва нарастване на относителния дял и в съседните общини (Родопи, Раковски и Марица). През социалистическия период с най-голямо нарастване на относителния дял (с над 6 пункта) се отличават общините Марица, Съединение, Лесичево, Стамболийски, Садово, Калояново, Брезово. Тази тенденция продължава и до последното преброяване (2011 г.), като голяма част от общините са с над 10 % роми – Брезово, Садово, Раковски, Родопи.

Гр. Пловдив попада в Маришкия ареал, който е с висока концентрация на ромско население и е вторият по териториален обхват (фиг. 1). През 1992 г. ареалът заема 3,2 % от площта на страната и до 2011 г. нараства на 5 %, като в него са концентрирани близо 10 % от ромите в България. Териториалното разширение е в североизточна посока от гр. Пловдив, като се включват също селища от Сакарска област, северното предпланинско стъпало на Източните Родопи и селища, намиращи се западно от Харманли и Свиленград. Ако се сравнят данните за броя на ромите от преброяванията през 1992 г. и последното през 2011 г., се отбелязва нарастването му с 34,9 %. Относителният им дял е най-нисък в сравнение с останалите ареали, независимо че по абсолютен брой Маришкият



Фиг.1. Ареали с висока концентрация на ромско население през 2011 г.

ареал се нарежда на първо място. Относителният дял от 10 % през 1992 г. нараства незначително на 11,9 % през 2011 г., което се дължи на обстоятелството, че в неговия териториален обхват попадат големи градове, които имат голям абсолютен брой на ромите, но съставляват незначителен дял в етническата му структура. Друга причина за това е структурата на селищата по етнически признак. В сравнение с останалите, Маришкият ареал с висока концентрация на ромско население се отличава с най-висок дял на селищата, които са с нисък относителен дял на ромите (под 10 %). Тези селища съставляват около 40 % от селищата с наличие на ромско население и в тях са концентрирани 1/3 от ромите в ареала. Сравнително нисък е делът на селищата с висок относителен дял на роми (над 30 %), които формират около 10 % от селищата с наличие на ромско население (16,7 %) през 1992 г., като до 2011 г. този дял нараства двойно – 20 % от населените места и 24,7 % от ромите.

Град Пловдив е разположен в западната част на Горнотракийската низина, по двата бряга на р. Марица. Той е вторият по големина град в България с население 341 хил.д. (2015 г.). По естествен начин градът се разделя на две части. На север от р. Марица е разположен единствено район „Северен“, известен още със старото си наименование Кършияка, а на юг се намира същинската част на града, включваща останалите пет района. През Пловдив преминават основни транспортни артерии с международно значение: пътят София-Одрин-Истанбул, София-Стара Загора-Бургас. Градът се явява и „основна врата“ към Родопите.

В Пловдив се обособяват четири „ромски“ квартала: „Столипиново“, „Шекер махала“, „Хаджи Хасан махала“ и „Харман махала“ (Арман махала). В града освен българи живеят и значителен брой турци, роми, гърци, арменци и евреи (табл. 1). През последните години се обособяват и арабски, китайски, руски, украински и други диаспори. Преброяванията през последните десетилетия не показват реалния брой на ромската етническа група в града. Причините са в наблюдаваното явление „преферирано етническо самосъзнение“ – публично деклариране на друга, неромска етническа принадлежност. Попов (1991, 1994) определя преферираното етническо самосъзнание като феномен на двойна етническа идентификация, при която „околното население и макрообществото като цяло дават на дадена общност една етническа характеристика, а членовете на тази общност предпочитат да изразяват себе си с друга етническа характеристика“. Марушиакова (1992а) определя две причини за този феномен. Първата причина е, че той се проявява при някои роми, загубили до голяма степен предишните си групови характеристики (т.е. колкото по-слаба е групата, колкото по-непълен при нея е наборът от типични черти на ромската група, толкова по-силно застъпено при нея е преферираното самосъзнаие). Втората причина е отношението на макрообществото и неговите институции спрямо ромите. Те са отхвърляни повсеместно както на институционално, така и на битово равнище, и сблъсквайки се с такова отношение на макрообществото, търсят обществено признание в лицето на друга етническа общност, която може да бъде най-голямата в страната или да е призната от макрообществото. Тази е основната причина за наблюдаваното публично деклариране на ромите като турци, българи, румънци и др. Като допълнителна причина Попов (1991) посочва общата религия и някои общи елементи от празнично-обредната система и сходния начин на живот по селата, а в определен смисъл и някои политически фактори при

Т а б л и ц а 1

Етническа структура на населението в гр. Пловдив
според преброяването през 2011 г.

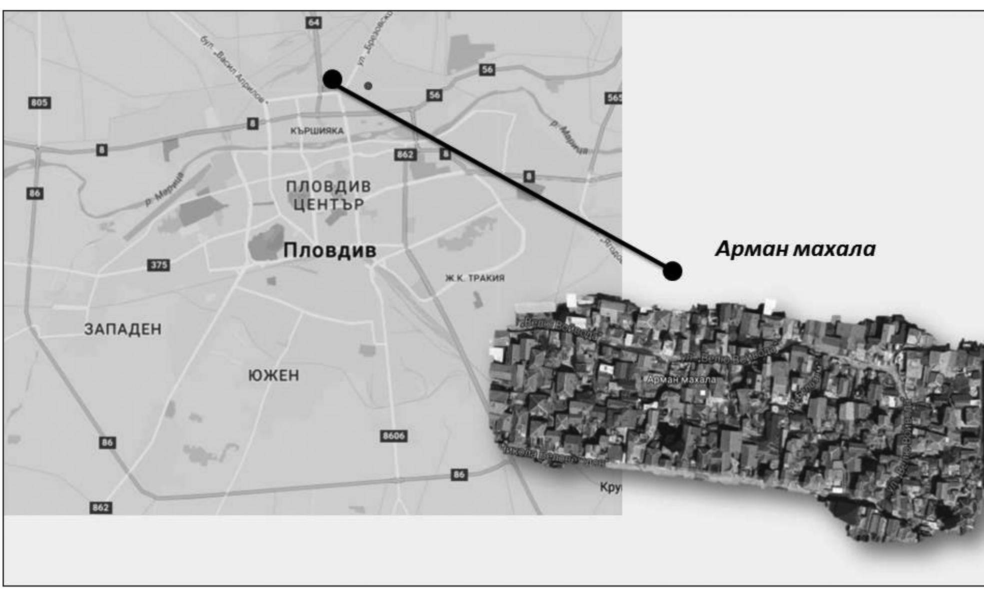
Лица, отговорили на въпроса за етническата принадлежност		Етническа група				Не се самоопределям
		българска	турска	ромска	друга	
Брой	308866	277804	16032	9438	3105	2487
%	100	89,9	5,2	3,1	1,0	0,8

Източник: НСИ

турчеещите се роми. При търсенето на нова етническа самоличност ромите „подчертават стремежа си за интегриране и изравняване с околното население, като по този начин се стараят да избегнат прилагането към тях на негативни стереотипи, свързани с циганското население.“ (Марушиакова, 1992б).

При преброяването през 2011 г. като роми са се определили 9438 д., или 3,1% от населението в Пловдив. В действителност по експертна оценка само в квартал Столипиново живеят 45-50 хил. д. роми, в Шекер махала са около 5000-6000 д., в Хаджи Хасан махала са около 3000-4000 д. и в Арман махала – на базата на собствени проучвания са преброени 1800 д.

Район „Северен“ (известен като *Кършияка*, *Каршияка*, *Каршиака*) е един от административните райони на община Пловдив. Името произлиза от турски език (Karşıyaka – „другия бряг“) и е свързано с местоположението му на северния бряг на р. Марица. В района са локализирани две от четирите етнически обособени топоса в Пловдив – Арман махала (фиг. 2) и Шекер махала. В на-



Фиг. 2. Географско положение на Арман махала, гр. Пловдив

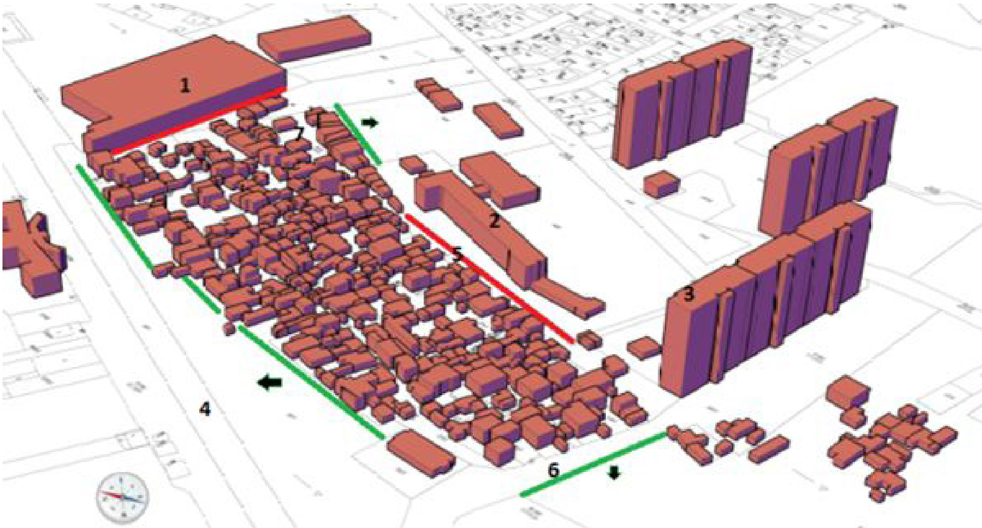
учната литература липсва каквато и да е информация за Арман махала, което, от една страна, силно затруднява изследователския процес по набирането на емпиричен материал за махалата, а от друга – поставя се предизвикателството да се изследва един етнически обособен топос – „tabula rasa“, да се приложат и тестват нови методи и техники, които в крайна сметка да позволят да се реконструират процесите, фактите и събитията от формирането и развитието на една гетоизирана градска структура.

В началото на XX в. на север от р. Марица в местността Харманите съществуват няколко дворищни имоти на българи, които се занимават основно със земеделие и по-малко с животновъдство. С индустриализацията на града (най-вече северната част) започва процесът на миграция на бедни и безимотни турци и цигани от Предбалкана и околните села към Пловдив. Естествено поради социално-икономическия си статус те се установяват в предградията и периферията на града. Така предградието Каршияка (вече включено в рамките на града) и махалата Арманите стават обект и притегателен миграционен център, но основният поток от мигранти (предимно мюсюлмани) към Арман махала е от различните райони на самия гр. Пловдив. Силен тласък в заселването на махалата от цигани и турци изиграва и откриването в съседство на Текстилната фабрика „Марица“ в края на 30-те години на XX в., където голяма част от семействата постъпват на работа. През 1953 г., когато няколко текстилни фабрики се сливат и се полага началото на Текстилния комбинат „Марица“, необходимостта от работна ръка се увеличава и се засилва миграционният поток към Арман махала от селата Кислово, Калековец, Левскиград (Карлово), Скутаре, Дълго поле и др. След миграционния бум на циганските и турските семейства българската общност постепенно мигрира в други части на града. Сега от общо близо 620 семейства българските са само 3.

За формирането на Арман махала влияние оказват също и природни явления. На 14 април 1928 г. Южна Тракия е разлюляна от силно земетресение. Пловдив е засегнат тежко, а само четири дни по-късно (18 април) градът е опустошен от следващо по-силно земетресение. Разрушените сгради са над 73 280. Голяма част от живеещите във вътрешните или периферните части на града роми и турци остават без покрив. Така към землището Харманите се пренасочва нов миграционен поток.

Друг природен катализъм значително редуцира броя и етническия състав на Арман махала – през ранния следобед на 26 юни 1957 г. водите на р. Марица заливат кв. Каршияка и други райони на града. Над 1000 къщи са разрушени или силно увредени. По понятни причини най-много пострадали има в Арман махала и Столипиново. Керпичените къщи не издържат на 4-метровия кален воден стълб на реката. След като половината къщи на махалата са отнесени, за пострадалото ромско население държавната и местната власт, заедно с доброволния труд на пострадалите, изграждат през 1958 г. повече от 300 еднофамилни къщи в кв. Т. Каблешков (така се създава Шекер махала). Голяма част от преместените жители на Арман махала в новата махала не са само от „автохтонното“ населението на махалата, а и от късни мигранти-роми християни, *„отглеждащи прасета и живеещи в къщи от кал и клони в края на махалата“*[3].

[3] Н.В., 79 г.-мъж, обущар, самоопределя се като турчин.



Фиг. 3. Граници на Арман махала, гр. Пловдив: 1 – хипермаркет; 2 – Професионална гимназия по кожени изделия и текстил „Д-р Ив. Богоров“; 3 – „Малкият гигант“; 4 – бул. „Северен“; 5 – ул. „Н. Беловеждов“; 6 – ул. „Еледжик“

Арман махала се намира непосредствено до Северната индустриална зона на гр. Пловдив с приблизителна площ от 0,045 km². Разположена е между бившия Текстилен комбинат „Марица“, Професионалната гимназия по кожени изделия и текстил „Д-р Иван Богоров“, хипермаркет „Кауфланд“ и бившия Автокомбинат (фиг 3). В близост до големия жилищен блок, населен с етнически българи, наричан „Малкият гигант“, се намира друга малка махала, населена с роми-бургуджии. В западната част на махалата живее общност, която се самоопределя като турска.

Така оградена, махалата има малки възможности за разрастване, които единствено се очертават в южна посока. През последните 20-25 години строителството на масивни и паянтови сгради продължава, но преобладаващата част от тях са незаконни.

Близостта на Арман махала до голяма степен определя и жилищната политика на повечето български семейства, живеещи в съседство. Въпреки липсата на експлицитно изявени антиромски действия, предствителите на българската общност при възможност напускат граничните контактни зони, като разпродават своите жилища на цени далеч по-ниски от пазарните им стойности и мигрират в т.нар. „бели“ или „чисти“ зони.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пространствената изолация и сегрегация се проявява под действието на специфични механизми през различните исторически условия и при различни идеологически влияния. Социалните неравенства, както и дългосрочните етнически взаимодействия рано или късно се отразяват върху структурата на пространството. В тази връзка са изяснени отделните категории фактори, оказващи решаващо влияние върху формирането на гетоизираните градски структури, и степента, до която новите градски реалности оказват влияние върху различните категории население, ежедневното им пространствено поведение, тяхното включване или изключване от обществото. Изясняване на връзките „*пространство–време*“ и „*пространство–население*“ са изключително важни и формират централния фокус на научните изследвания в тази област. Те са резултат от продължителното взаимодействие между специфични пространствени модели и социалните, икономическите, политическите, природногеографските и институционалните трансформации, от една страна, и от поведението на различните участници и предоставените им възможности, от друга.

От направения преглед на литературата и различните теории, концепции и гледни точки е изяснен понятийният апарат, обособени са основните категории фактори, влияещи върху формирането на различни модели на пространствена сегрегация, като по този начин е осигурена теоретичната основа на изследването. Съставената методика за изследване на тези фактори ще бъде приложена конкретно за определяне на степента на влиянието им върху процесите на пространствена сегрегация и формирането и развитието на сегрегираната градска структура на гр. Пловдив (на примера на Арман махала). От направената характеристика на географското положение на махалата се вижда нейната локализация и възможностите ѝ за пространствено развитие.

ЛИТЕРАТУРА

Илиева, Н., В. Лобутова. 2015. Пространствена сегрегация – същност, фактори, основни характеристики. – Проблеми на географията, 1-2, Изд. БАН, с. 21-30. /Ilieva, N., V. Lobutova. 2015. Spatial segregation – nature of the problem, factors, key features. *Problems of geography*, Izd. BAN, 1-2, pp. 21-30. (Bg)

Марушиакова, Е. 1992а. Етническа характеристика на циганите в България. – Българска етнография, 4, с. 12-22. /Marushiakova, E. 1992a. Ethnic characteristics of Gypsies in Bulgaria. *Bulgarian etnnografiya*, Izd. BAN, 4, pp. 12-22. (Bg)

Марушиакова, Е. 1992в. Циганските групи в България и тяхното етническо самосъзнание. – Българска етнография, 1, с.42-56. /Marushiakova E. 1992v. Gypsy groups in Bulgaria and their ethnic identity. *Bulgarian etnnografiya*, Izd. BAN, 1, pp. 42-56. (Bg)

Попов, В. 1991. Циганите в България и тяхното етническо самосъзнание. – В: Сб. Аспекти на етнокултурната ситуация в България, С., с. 123-128. / Popov, V. 1991. Gypsies in Bulgaria and their ethnic identity. In: Prosseding Aspects of ethno-cultural situation in Bulgaria, Sofia, pp. 123-128. (Bg)

Попов, В. 1994. Преферираното етническо самосъзнание при циганите в България. – В: Сб. Аспекти на етнокултурната ситуация в България, С., с. 151-175. / Popov, V. 1994. Preferred ethnic consciousness among Gypsies in Bulgaria. In: Prosseding Aspects of ethno-cultural situation in Bulgaria, Sofia, pp. 151-175. (Bg)

Burgess, W. 1925. The Growth of the City: An Introduction to a Research Project, in: Park, R.E., E.W. Burgess, and R.D. McKenzie (eds.), *The City,* Chicago, University of Chicago Press, pp. 47-62.

Busetta, A. A. Mazza, M. Stranges. 2015. Residential segregation of foreigners: an analysis of the Italian city of Palermo. Genus, LXXI (No. 2-3), pp. 177-198.

Cassiers, T., Ch. Kesteloot. 2012**.** Socio-spatial Inequalities and Social Cohesion in European Cities. *Urban Studies*. 49 (9), pp. 1909-1924.
Duncan, O., S. Lieberson. 1959. Ethnic segregation and assimilation. *American Journal of Sociology*, 64, pp. 364-374.
Eyradin, A. 2008. The Impact of Globalisation on Different Social Groups: Competitiveness, Social Cohesion and Spatial Segregation in Istanbul. *Urban studies*, 45 (8), pp. 1663-1691.
Francini, M. Ch. 2013. Master Thesis Segregation policies in Sweden & Italy Supervisor: Prof. Jan Evert Nilsson, pp. 40 http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:832901/FULLTEXT01.pdf
Fujita, K., Th. Maloutas. 2012. Residential Segregation in Comparative Perspective Making Sense of Contextual Diversity. Routledge, 346 pp.
Gidley, B., M. L. Caputo. 2014. Residential Integration – Towards A Sending Country Perspective Technical Report. Interact – researching third country nationals' integration as a three-way process - immigrants, countries of emigration and countries of immigration as actors of integration, pp.41 https://www.researchgate.net/publication/276315881_Residential_integration_-_towards_a_sending_country_perspective
Grbic, D., H. Ishizawa, C. Crothers. 2010. Ethnic residential segregation in New Zealand, 1991– 2006. *Social Science Research*, 39, 1, pp. 25-38.
Gültekđn, N. 2009. The Impact of Social Exclusion in Residential Segregation: A gipsy Neighbourhood Fevzi Pasa in Turkey. Journal of Science, 22(3), pp. 245-256.
Harris, C., E. Ullman. 1945. The Nature of Cities. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 242, pp. 7-17.
Harsman, B. 2006. Ethnic Diversity and Spatial Segregation in the Stockholm Region. *Urban Studies*, 43(8), pp. 1341–1364.
Haussermann, H. 2005. The end of the European city? *European review*, 13 (2), pp. 237-249.
Hoyt, H. 1939. The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office. 204 pp.
Johnston, R. J., D.Gregory, D.M.Smith. 1986. The Dictionary of Human Geography. Oxford: Basil Blackwell. 576 pp.
Johnston, R., M. Poulsen, J. Forrest. 2007. The Geography of Ethnic Residential Segregation: A Comparative Study of Five Countries. *Annals of the Association of American Geographers,* 97 (4), pp. 713–738.
Kempen, R., A. S. Özüekren. 1998. Ethnic Segregation in Cities: New Forms and Explanations in a Dynamic World. *Urban Studies,* 35(10), pp. 1631–1656.
Klaff, V. 1987. The Urban Ecology of Jewish Populations: A Comparative Analysis. Springer, pp. 343-361.
Lefebvre, H. 1974. La production de l'espace. L'Homme et la societe, Vol. 31, N 1, Paris, Anthropos, pp. 15-32.
Maloutas, T. 2007. Segregation, Social Polarization and Immigration in Athens during the 1990s: Theoretical Expectations and Contextual Difference. *International Journal of Urban and Regional Research,* 31(4), pp. 733–758.
Massey, D. S., N. A. Denton. 1988. The dimensions of residential segregation. *Social Forces*, 67, pp. 281-315.
Mudu, P. 2006. Patterns of Segregation in Contemporary Rome. *Urban Geography*, 27(5), pp. 422-440.
Musterd, S. 2005. Social and Ethnic Segregation in Europe: Levels, Causes, and Effects. *Journal of Urban Affairs,* 27 (3), pp. 331–348.
Musterd, S. 2006. Segregation, urban spaces and resurgent city. *Urban studies*, 43 (8), pp. 1325–1340.

Park , R., E. Burgess. 1925. The City. Suggestions for Investigation of Human Behavior in the Urban Environment. The University of Chicago, 239 pp.

Peach, C. 1999. London and New York: contrasts in British and American models of segregation. *International Journal of Population Geography*, 5, pp. 319 – 351.

Petsimeris, P. 1998. Urban Decline and the New Social and Ethnic Divisions in the Core Cities of the Italian Industrial Triangle. *Urban Studies*, 35 (3), pp. 449-465.

Sassen, S. 1991. The global city: New York, London, Tokyo. Princeton: Princeton University Press.

Suttles, G. D. 1968. The social order of the slum; ethnicity and territory in the inner city. Chicago: University of Chicago Press. 259 pp.

van Kempen, E. T. 1994. The Dual City and the Poor: Social Polarisation, Social Segregation and Life Chances. Urban Studies, 31 (7), pp. 995-1015.

van Kempen, R., P. Marcuse. 1997. A new spatial order in cities? American Behavioral scientist, 41(3), pp. 285-298.

Wessel, T. 2000. Social Polarisation and Socioeconomic Segregation in a Welfare State: The Case of Oslo. Urban Studies, 37(11), pp. 1947–1967.

York A. M. , M. E. Smith, B. W. Stanley, B. L. Stark, J. Novic, Sh. L. Harlan, G. L. Cowgill, Ch. G. Boone. 2011. Ethnic and Class Clustering through the Ages: A Transdisciplinary Approach to Urban Neighbourhood Social Patterns. *Urban Studies,* 48 (11), pp. 2399-2415.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

CONSIDERATIONS ON THE INTERNATIONAL MIGRATION OF POPULATION FROM BOTOSANI COUNTY (MOLDOVA) IN MADRID CITY (SPAIN)

Petru Bunduc[1], Tatiana Bunduc[1], Vadim Cujba[1]

The purpose of this article is to analyze the international migration characteristics of the population in Botosani county who emigrated to Madrid city after 1990. The international migration from Botosani has produced a demographic transformation of the entire county level. Today is observed a beginning aging population in the eastern part of the county and the birth rate and marriage are reduced, resulting a slight population decline. However, we can mention that, if the international migration had not intervened, Botosani county would faced with an obvious economic and social crisis.

Keywords**:** international migration, temporary migration, Madrid city, labor force, Botosani county.

РАЗГЛЕЖДАНЕ НА МЕЖДУНАРОДНАТА МИГРАЦИЯ НА НАСЕЛЕНИЕ ОТ ОКРЪГ БОТОШАНИ (МОЛДОВА) В МАДРИД (ИСПАНИЯ)

Петру Бундук, Татяна Бундук, Вадим Кужба

Целта на тази статия е да се анализира на миграцията на население от окръг Ботошани към Мадрид след 1990 г. и предизвиканите от нея демографски промени на ниво окръг. В резултат на миграцията днес се наблюдава започващ процес на застаряване на населението в източната част на страната. Намаляването на броя на сключените бракове и ниската раждаемост води до лек спад на броя на населението. От друга страна, трябва да се спомене, че без тази международна миграция окръг Ботошани неизбежно ще се сблъска с икономическа и социална криза.

Ключови думи: международна миграция, временна миграция, Мадрид, работна сила, окръг Ботошани.

[1] Institute of Ecology and Geology – Academy of Science of Moldova
patryk_85@yahoo.com, tatiana.i.popusoi@gmail.com, vadim.cujba@yahoo.com

INTRODUCTION

With the expansion of the European Union and the disappearance of borders it was automatically produced and a high intensity of the phenomenon of international migration of population in Europe. Eastern states became the main reservoir of labor for the west.

In this framework is reflected and Romania, that since 1989 and until 1994 to 1999, faced with international migration of ethnic communities to countries like Germany and Hungary (repatriation), after that appear new attractive destinations such as Italy, Spain, Greece. The main causes being loosening of the laws of European countries, Italy – laws Napoletano – Turco, Bossi – Fini in 2000, 2002 and Spain -1 January 1999 23 January 2001, laws that were intended to reduce illegal immigration and fast getting work permits for immigrants (Dimitriu, 2007).

Of course, integration of Romania into the European Union from 1 January 2007 has played an important role. But it should be noted that the period after accession (2007 and 2009) Spain and other countries have imposed a moratorium from 1 January 2007 to December 2008 – prevented Romania and Bulgaria to enter freely the labor market.

Spain lifted the moratorium on free movement for bulgarians and romanians from 1 January 2009, thus obtaining the right to free movement. By that time, these immigrants from the two countries had limited movement of up to three months to work without a residence permit in Spain (Silvia Marcu, 2011).

Compared to other counties in Moldova (Bacau, Neamt, Vrancea, Suceava) Botosani county joined later to international migration circuit; appearance is attributed to the time difference, reconstruction and readjustment, mental space necessary for onset and progress of the migration phenomenon (Muntele, 2003).

However, we can say that the county of Botosani had some experience migratory (at the time of the start of international migration), outlined before 1989 and after through internal migration,being an important source of migrant domestic oriented on industrialized regions in the west and southwest as well as to Suceava, Bucharest or Iaşi (Bunduc and Dimitriu, 2015). The walkouts since 2000 are motivated by the financial aspect and the low standard of living of the population of the county (97 % of respondents believes that these are the main reasons for departure).

About the district's population emigration – has on the whole a temporary circulatory character (94 % of the emigrants) with returns several times a year (especially during the month of August or at the main Christian religious holidays).

The share of definitive emigration is much lower (6 %) and belongs to the people who left during 1990-2000 in the US, Canada or citizens which left early (1995-2002) and settled with his family in European countries.

For Botosani county, the effects of emigration phenomenon can be classified into two views: **one optimistic** – with real effects on short-term, evident in financial terms (remittances) through increasing investment, infrastructure, living standards and decreased unemployment (from 7.2 % in 2009 to 4 % in 2012); and **one pessimistic** – with catastrophic consequences in the long term, especially on socio-demographic aspects, through decreasing birth and marriage rates, the share of young people (workforce, specialists) and by increasing divorce (from 1.47 ‰ in 2004 to 2.02 ‰ in 2015).

All negative geodemographical effects mentioned above, initiated in the eastern part of the county, which is already subject to aging and dieback and can lead to a possible long-term depopulation of the territory.

In terms of research and analysis on agglomerations of romanian compatriots living in the Autonomous Community of Madrid, a special interest is represented by the many studies about romanian mobilities, conducted by Silvia Marcu (2008, 2009, 2010, 2011, 2014) and research projects of the *Foundation for Open Society*. In 2009 was realized a compact study coordinated by sociologist Dumitru Sandu, focused on four municipalities near the capital of Madrid (*Alcala de Henares, Coslada, Arganda del Rey, Torrejon de Ardoz*), areas known for a high percentage of romanian communities. Thus, eliminating the capital of Madrid, the main weights of romanian found in the 4 municipalities together for 2008 totaled over 50,000 people.

THE METHODOLOGY AND THE DATABASE

Given the insufficient quality of statistical data provided by population censuses and statistical yearbooks of Romania, which even helps us to identify areas of origin of migrants and directions destination, they remain weak for a detailed analysis of the phenomenon (at the micro-region).

In this context we are obliged to realize a series of surveys to provide us clear qualitative information, allowing to identify problematic areas in the county, the analysis being quite thorough and complicated.

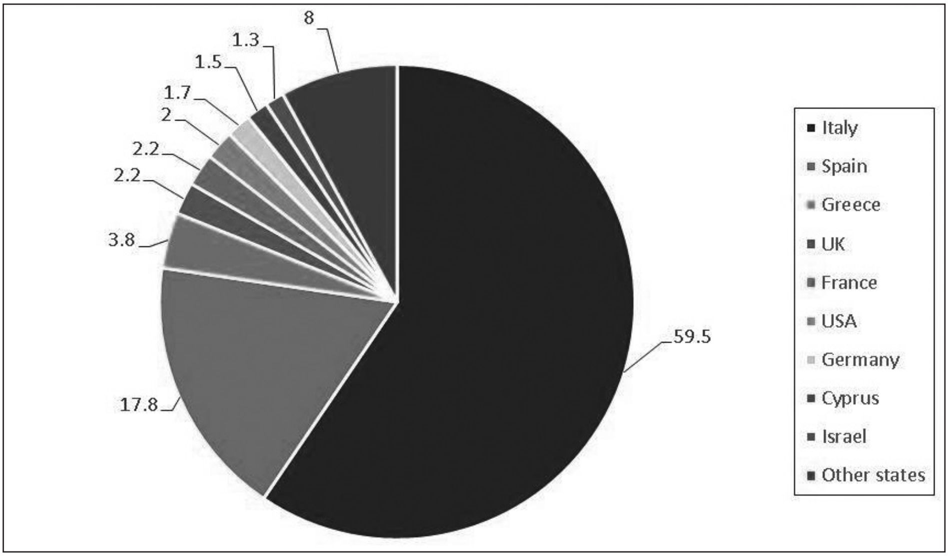
Thus, the study entitled "*Considerations on international migration of population from Botosani county in the city of Madrid"*, is based almost entirely on data sources obtained by applying a general survey conducted during 2011-2014 in the Spanish state, where was interviewed about 780 emigrants (data being collected for the Phd thesis "*International migration of population from Botosani county*"). An important and productive moment for our study was the study tour undertaken in Madrid (2013), where questioning persons was done in subway stations, visits in some major districts (*Villa de Vallecas, Vicalvaro, Usera etc.*); the most significant number of people surveyed was at the bus station Mendez – Alvaro, at the transport company S.C. Voyager LLC. This location has been identified as the most productive for our questionnaire, as this was the only company at the time where the Botosani emigrants send parcels in the county.

Entire database was centralized and processed using various methods, such as mapping, multiscale and statistico – mathematical. Cartographic and thematic maps were made in ArcGIS programs, Philcarto, Illustration Adobe CS 6, Adobe Photoshop CS 6.

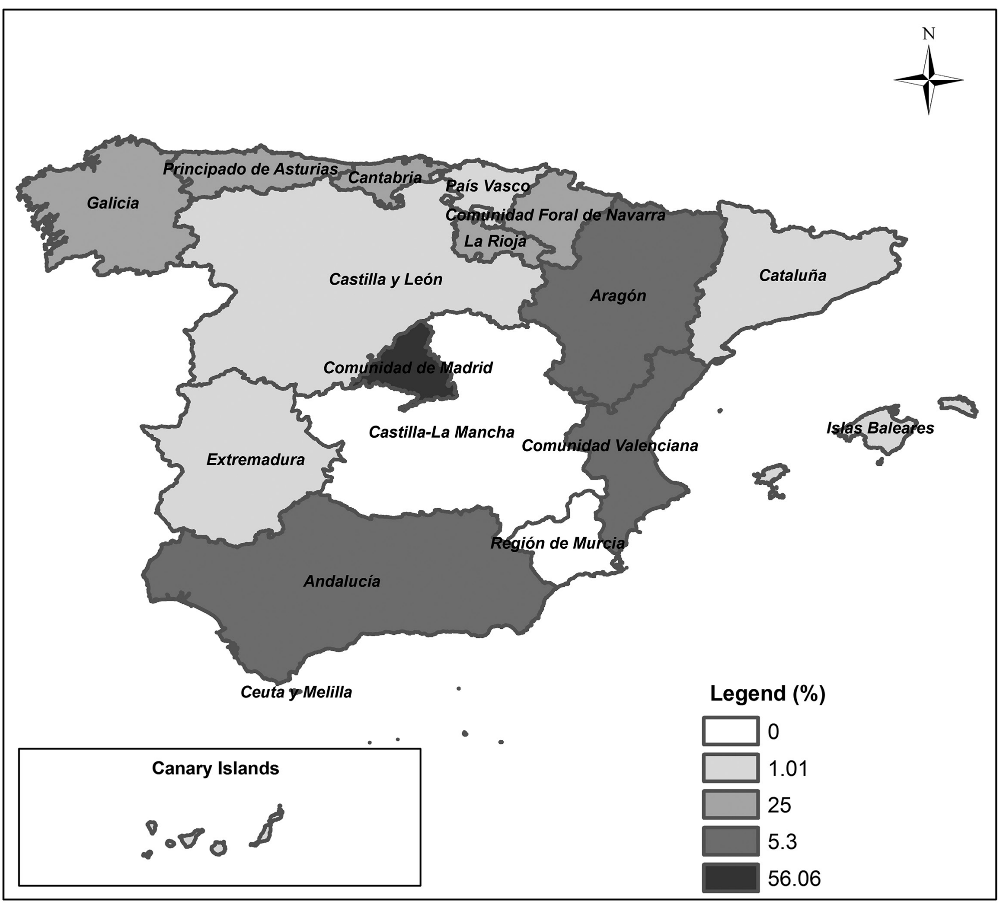
RESULTS

Madrid. The main destination in Spain. In our study, the main destinations of Botosani migrants are from Europe, with two poles of concentration in Italy (60%) and Spain (18%), other countries having lower shares (Fig. 1).

Spain plays an important role for romanian orientations flows, after Italy (920,000 Romanian citizens registered with the Ministry of Labour and Social Secu-



Data source: field investigation (2011-2014)
Fig. 1. The main destinations of immigrants in Botosani County



Data source: field investigation (2011-2014)
Fig. 2. The territorial distribution of immigrants from Botosani county in Spain

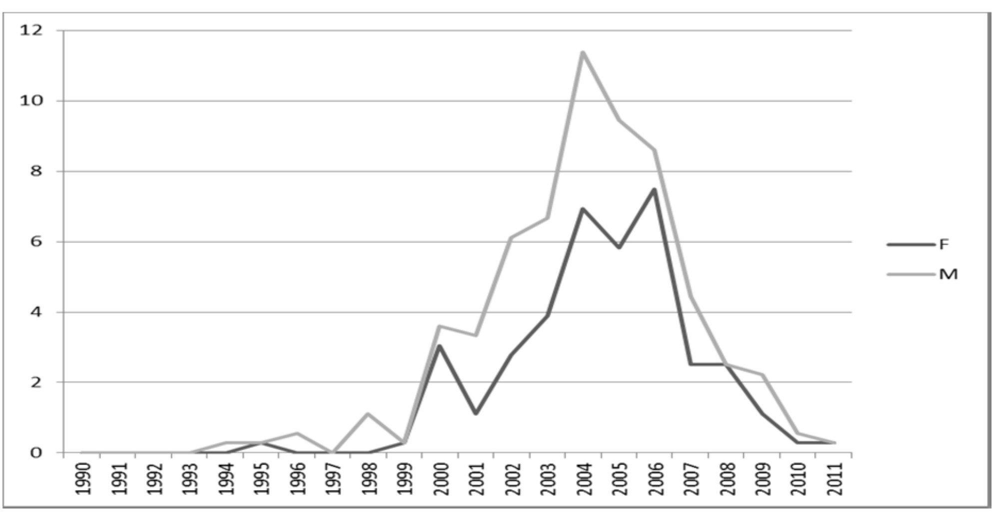
rity in Spain for 2012). Spain has become the latest area attractive, but very dynamic after 2002, with a significant 18 %. Actually, emigrants originally from Botosani county, oriented to four major autonomous communities of Madrid, Valencia, Andalusia and Aragon (Fig. 2).

Dynamic phenomenon of emigration from Botosani County, has grown in the Spanish state since 1998 and fades around 2006, and the maximum concentration takes place between 2003-2005 (male in 2004 and female in 2006) (Fig. 3). The peak of migration is recorded around 2004 and it should be noted that all stages are characterized by a predominance of male migration. Only in 2008, for the first time presents a balance of both sexes then in 2010-2011 predominate a very slight recovery of male, but far below the previous period. The share of women is becoming increasingly apparent amid the global crisis (started in 2008) and the progressive lack of jobs in construction for men.

Region of Madrid is an attraction area which absorbs a significant amount of 56 % of Botosani migrants who choose this destination (holding a total of 96 000 of romanian registered).

An important factor that encourages migration to the Spanish community is the call effect (*el efecto llamada*) generated by immigrants that had come with more time ago, and which is already have a very important migratory chain (Mark et al., 2008).

Migrants who arrived and were able to adapt, are calling in a short period their relatives, friends and neighbors, through the circular mobility phenomenon (Serban and Grigoraş, 2002); by this phenomenon will intensify and movement of various goods and services, remittances, information guide offering help for both migration time and for the adaptation, seeking employment, housing, rights and obligations (Sandu, 2000). The attraction for romanians, for the capital of Madrid is due to characteristics and peculiarities which he holds, being a city in full and continuous transformation, important economic center that recovers its dynamism within phenomenon of globalization (Méndez, 2002).

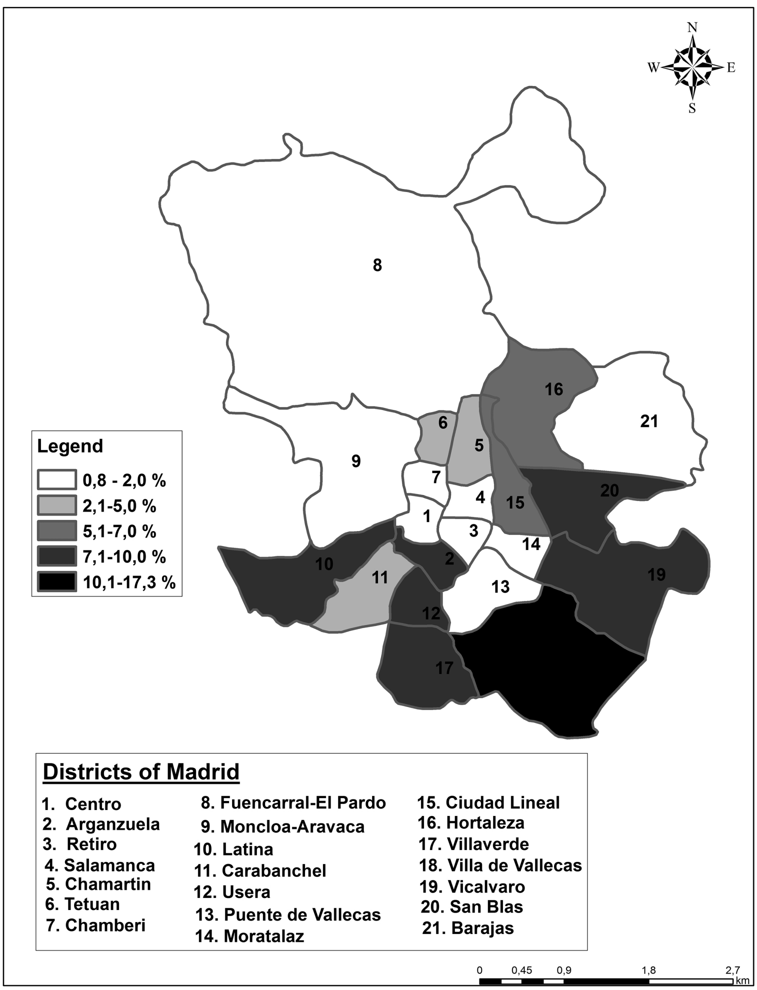


Data source: field investigation (2011-2014)

Fig. 3. The city of Madrid – the dynamics of immigrants born in Botosani County

Madrid is the capital and largest city in Spain, presents a territorial administrative organization divided into 21 districts, encompassing 128 neighborhoods. As in the case of Italy (Roma – Ostia North and Ostia South) the botosani migrants generally oriented on the outskirts, avoiding high maintenance costs and those related to rental housing (Dimitriu et al., 2013).

The main district of concentration of population originating from Botosani county is Villa de Vallecas with 17.3 % of the surveyed population (Fig. 4). Here there are two main districts of attraction, Santa Eugenia 12% (several communities from Botosani, Darabani, Bucecea, Horns, Vorona, Tudor, Rauseni) and Casco Historico de Vallecas holding 5 % (with a population originating from the municipalities Albesti and Mihai Eminescu). These two districts are distinguished by the high share of activities in industry and construction for men and housework for women.



Data source: field investigation (2011-2014)

Fig. 4. The territorial distribution of Botosani migrants in the districts of Madrid

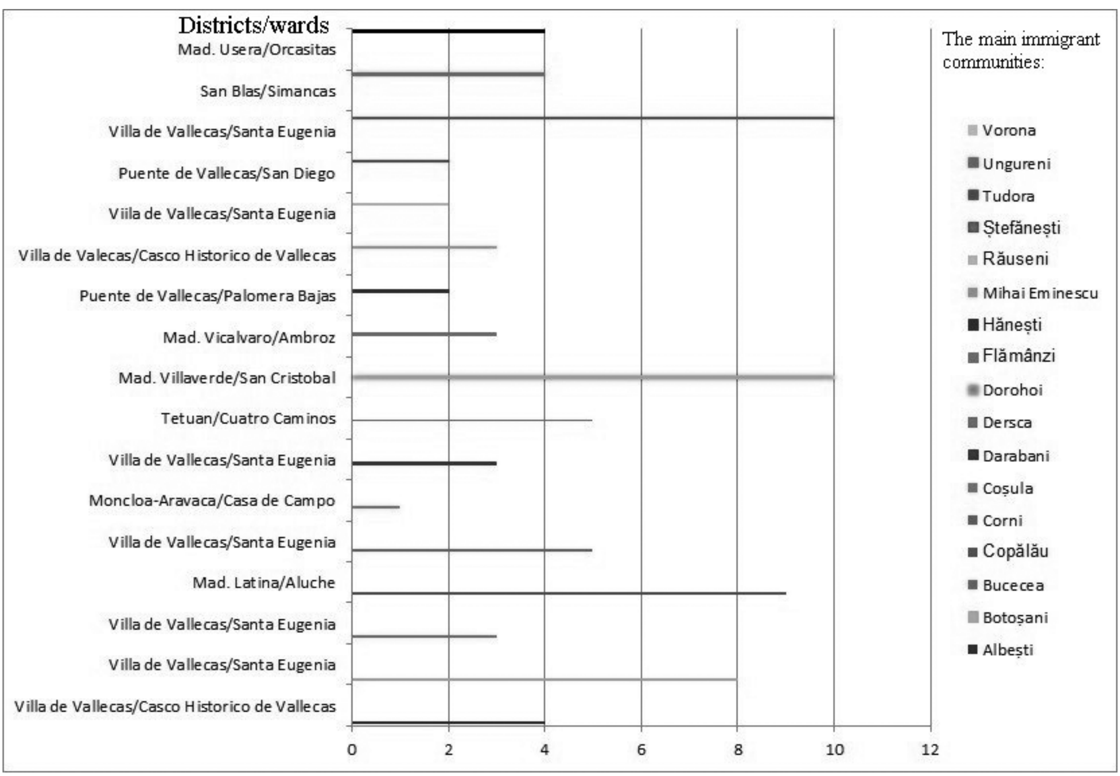
With a 10 % of surveyed populaton stands Vicalvaro district, where distinguished two neighborhoods, Casco Historico Ambroz 5 % and 5 % of Vicalvaro. Both districts have large communities from Flamanzi city, arrived here in early 2002. These migrants are working in industry, restaurants and construction activities.

The next region is Usera with 9.8 % and the main district with significant shares of migrants is Orcasitas (migrants from Hăneşti), followed by Almendrales (Avrămeni) Orcasur (migrants from Mileanca) and San Fermin (migrants from Bucecea), and the main activity being at restaurants, transport and construction.

With a value of 9.8 % stands out Latina region with Aluche district, which has a population originated mainly from the Copalau village, engaged in the construction and care of the elderly.

Villaverde region owns a share of 9.2 %, mainly focusing in San Cristobal district. The immigrants who arrived during the years 2002-2005 are most from the Dorohoi city, and the main activities of migrants are in construction (Fig. 5).

San Blas is the district occupying a share of 9% of the population surveyed. It notes in this region, Simancas district, where migrants are spread from the village Ungureni, who arrived here in 2003. The most activities are in services, transport and construction.



Data source: field investigation (2011-2014)

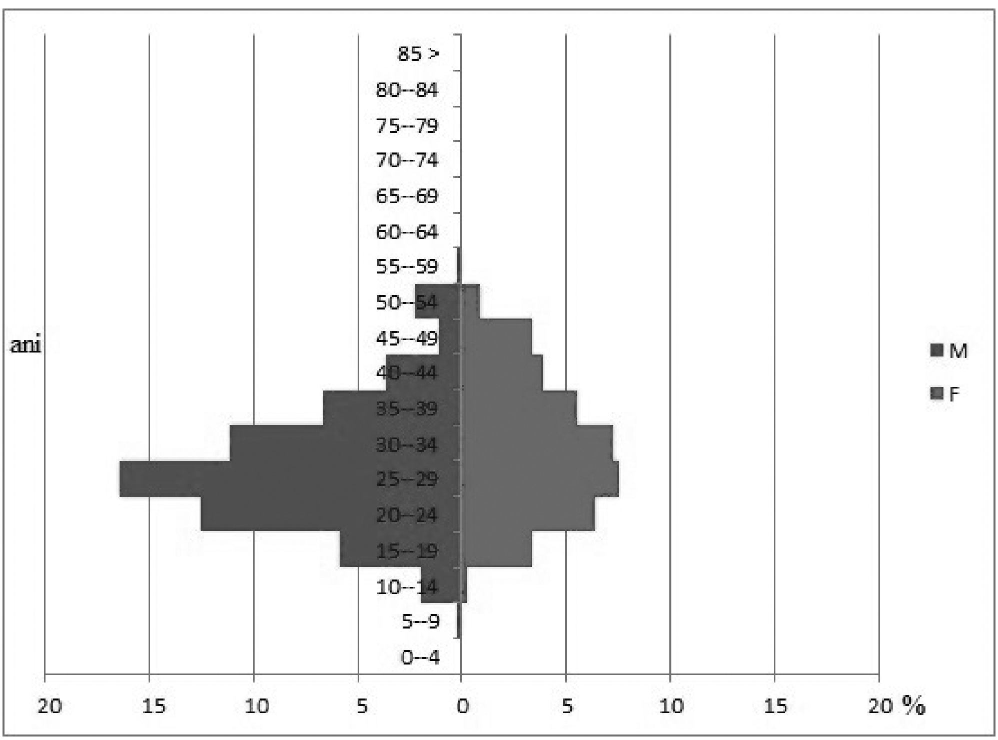
Fig. 5. Destination immigrants Botosani (communities) in neighborhoods districts of Madrid (Districts and wards)

Arganzuela region presents a value of 7 % and Lagazpi district is the main location for migrants from Dorohoi, Mihăileni and Gorbăneşti localities, most providing services in construction and restaurants. These seven main districts accumulate 78 %. To these are added other districts but with lower values, Hortaleza (4.2 %), Ciudad Lineal (3.6 %), Tetuan (2.8 %), Chamartin (2.5 %), Carabanchel (2,0 %), Salamanca (1.7 %), Fuencarral – El Pardo (1.7 %), Chamberi (1.7 %), Puente de Vallecas (1.4 %), Moratalaz (1.4 %), Moncloa – Aravaca (1.4 %), Barajas (1.1 %), Retiro (0.8 %), Centro (0.8 %).

THE STRUCTURE OF IMMIGRANTS BY AGE AND SEX

On the whole the structure by age and sex of migrants originating from Botosani county living in Madrid, is characterized by an obvious masculinity and lack almost all the floors of the pyramid extreme; this is attributed to complicated decision of emigrant that hold a child abroad, being a difficult question if took in terms of economic insecurity.

The structure by age and sex of migrants shows a pronounced asymmetric shape between the genders, with a high percentage of males – 61.9 % and only – 38.3 % of the female population (Fig. 6).



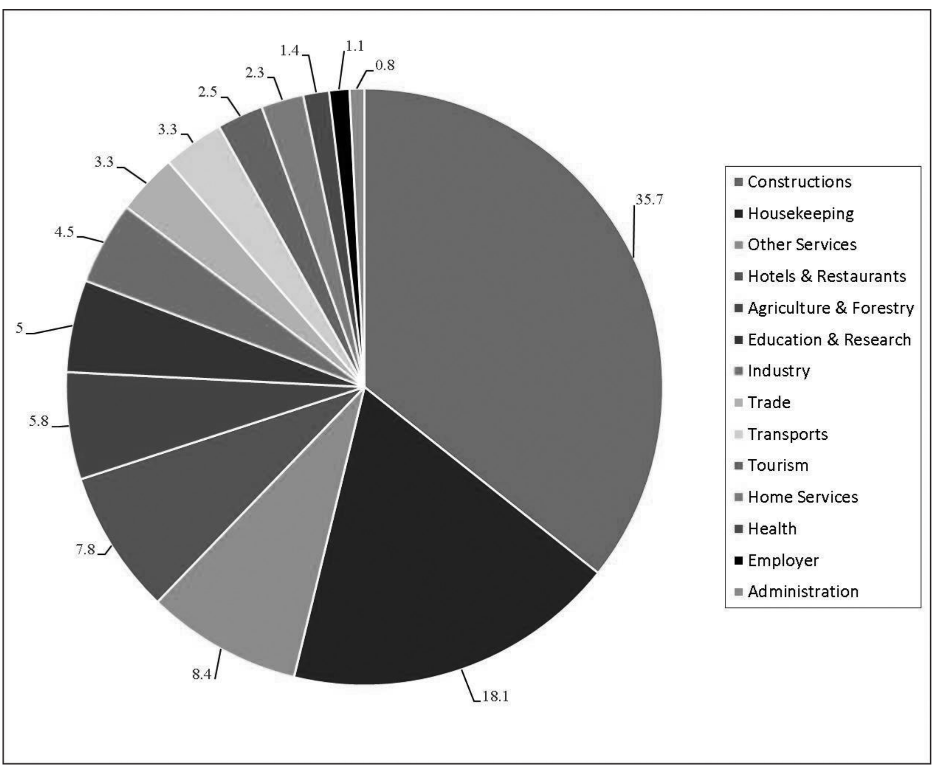
Data source: field investigation (2011-2014)
Fig. 6. Structure by age and gender of Botosani migrants in Madrid

The 10-14 years age group holds a tiny share of 2.2 % belonging to males, and children who are brought under parental supervision and to be placed to the schools in Madrid city. The threshold of 15-19 years old (5.8 %) is occupied mainly of former high school students. The age group between 20-24 years (18.9 %) consists of masculine rate of 12.5 %, and only 6.4 % female, being active immigrants in services, restaurants, construction.

The most iconic and dynamic age group is between 25-29 years (23.9 %) and belonging males gender that providing in construction services. Resistance for work owns the age of 30-34, 35-39, 40-44 year and even those aged over 50 years, with a significant percentage of 45.8 % (male – 25 %, and female – 20,8 %). The exception is the age group of 45-49 years, where the share of men is much lower with only 1.1 % versus the 3.3% female, age threshold acceptable to women active in the household and care of the elders.

THE STRUCTURE OF IMMIGRANTS ACCORDING TO THE FIELD
OF ACTIVITY IN THE MADRID CITY

Madrid has a wide range of fields for migrants originating from Botosani county, but is keeping the traditional preference for two special fields: construction and housework (Fig. 7). The new information made in this chapter, will complete pre-



Data source: field investigation (2011-2014)
Fig. 7. The city of Madrid – Botosani migrants structure by field work

vious references mentioned above, related to occupational field, outlining a general overview regarding migrants from Botosani county in the capital of Madrid.

Thus, the analysis of these international flows show that there is a clear drop of men in construction domain in Madrid (35.4 %), compared to the rest of Spain (57.2 %). The same thing happens with women in housekeeping activities, in the capital much lower (17.6 %) compared to the national average (45.9 %). However, it draws attention the high percentage of men working in tourism services with a value of 5.8 % and in transport domain about 5 %. The tourism activities belong largely spanish or romanian agencies, that employs migrants for submission of tenders, sale of tickets and distribution of parcels within the country and from Madrid to all over Spain. The transport domain is quite broad for immigrants originating from Botosani county, from simple drivers at small companies dealing with distribution of food, to drivers of heavy vehicles (trucks) crossing weekly the Spanish state or even monthly European continent.

The agricultural sector is highlighted with a share of 5.8 %. This time we have to deal with those activities as classic fruit picking or packaging, but belong to migrants dealing with care and arrangement of green spaces in the Spanish capital.

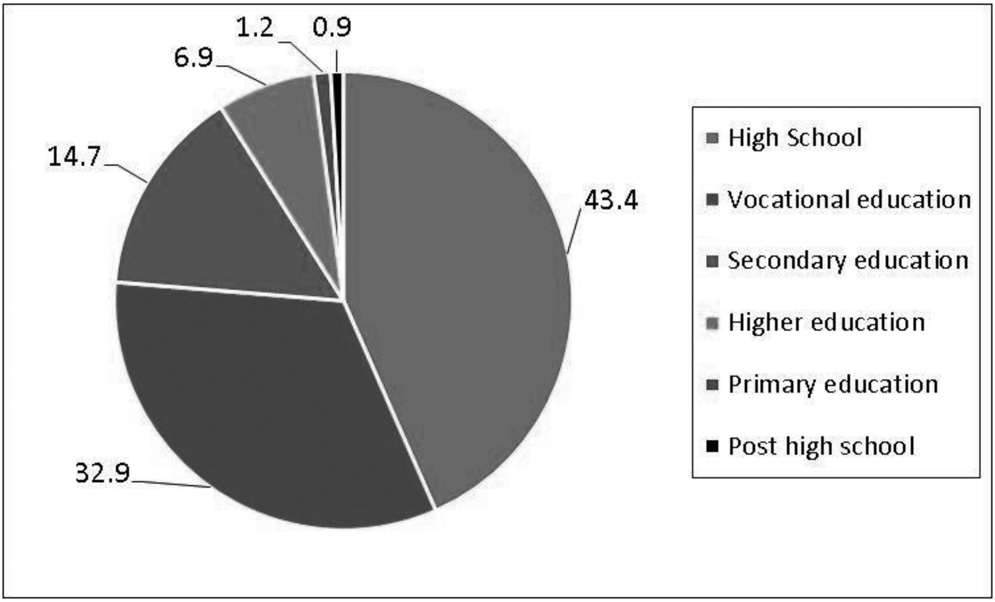
The immigrants entrepreneurs have an important role for men with 2.2 % (region of Madrid) compared to the national average of 0.5 %. These entrepreneurs are former workers that reached at a certain experience in the capital Madrid, and opening different construction or security companies and protection (especially for discos from Madrid, *Puerta del Sol*).

For women category, in addition to the prevailing housework, they also focus on hotel services, but more intensely in the restaurant and café (4.7 %). For the capital Madrid is pointed the suburb areas for activity of women in special in education and research (3.1 %), with preferably in kindergartens and primary schools.

THE TRAINING LEVEL OF EMIGRANTS FROM BOTOSANI COUNTY IN MADRID

The structure of emigrants by level of training is intended to bring new information to the migration process and can highlight understanding the mechanisms that underlie the adoption of behaviors and attitudes social, demographic and economic (Dimitriu, Ungureanu, 2005). According to a CURS poll in 2003, the romanian emigrant profile include, among other great representation of the average qualifications. Based on this understanding it is likely that the highest degree of representativeness within the migration to hold the graduates of high school and those of professional and apprentice school.

In our study, confirms this understanding and the capital Madrid, level of education of migrants originating from Botosani county is characterized by a dominance of secondary education, who hold a total share of 76.3 % (43.4 % high school, vocational schools 32.9 %). This applies to rural areas of the county (Horns, Vorona and Roma villages). Next is the gymnasium school with a share of 14.7 %. The academic cycle has a value of 6.9 % of the migrants interviewed, the majority of emigrants being from towns of Botosani, Bucecea and Săveni (Fig. 8). The primary school has a share of 1.2 % (migrants from villages of Tudora, Cristeşti and Ungureni) and the last cycle is represented by the post-school with a value of 0.9 %.



Data source: field investigation (2011-2014)
Fig. 8. The city of Madrid – immigrants from Botosani county structure by level of education

From this analysis we draw attention to the value of labor shedding assets – important enough to those who have completed high school and proffesional schools. Given the fact that in high school you can not learn a trade practice that can create a future, especially today, and professional schools presents an uncertain future, the social class is the most prone to emigrate.

Unfortunately, these young people go abroad and are the main problem in the host state through theft, trafficking in prohibited substances and activities that sometimes endanger the image of the hometown.

Also, a topical issue for our county is the intellectual migration (brain drain), which has an average age of 30 years. Status of financial difficulties in the country and saturated labor market lead the intellectuals from the county to emigrate abroad (even if initially will have to work in construction).

Currently, the county is facing with a fairly active migration of doctors abroad (after that Romania entered in the European Union, from the county hospital "Mavromati" emigrated 40 doctors, 7 in Madrid). The empty places were filled to some extent by doctors born in Republic of Moldova (at county level were employed 30 doctors and nurses).

With these remarks, we must remember that intellectuals people reprezent the most important class in terms of socio-economic value of any state.

CONCLUSION

Through the analysis and survey conducted in the capital Madrid could be seen to some extent, the causes that determine international migration (economic factor); who are the main migrants who take this decision (25-29 age group); where immigrants are located in Madrid (at district and neighborhood) and some effects of the phenomenon of migration, which could obviously be positive or negative.

The residents of Botosani county decide to take the path of foreignness in the absence of better prospects at the place of origin. The emigration thus became, for the most people a way of hope for the better, constituting a sort of new horizon.

The capital of Madrid remains one of the favorite destinations for the people of Botosani county wishing to work in the Spanish state. This destination retains their attraction and timeliness because of training and keeping family tight networks, a wide range of fields of work and higher wages than those in the county.

It should be pointed out preserve of the younger age groups and adults in the phenomenon of international migration, their share in the total population directly influences migrant flows.

International migration of population produced a demographic transformation of the entire county level. Today, we see a beginning of population aging in the eastern part of the county. In recent years, the birth rate and the marriage is reduced, resulting a slight population decline.

If at least, some of these emigrants will return in Botosani county, with formed experience and investment remittances, will help improve the means of economic and social development in the county where could give rise to a standard of higher living and a faster reintegration of population; also can be encouraged and young people who want to achieve locally. In this regard, we wish that this study to represents an alarm for officials from county, who have not done any action in this regard yet.

REFERENCES

Bunduc, P., R. Dimitriu. 2015. Migrația Internațională a populației din județul Botoșani, cauze și efecte. În: Materialele Conferinței Științifice cu Participare Internațională "Mediul și Dezvoltarea Durabilă", ediția a II-a, (22-24 mai 2014), Universitatea de Stat din Tiraspol, Facultatea de Geografie, Chișinău.

Dimitriu, R., A. Ungureanu. 2005. Considerații asupra migrațiilor internaționale recente ale populației din Depresiunea Neamțului, LSDC, Iași.

Dimitriu, R.I., Al. Ungureanu. 2007. Anul viitor, acasă. Studiu asupra migraţiilor economice internaţionale ale populaţiei din Depresiunea Neamţului, Edit. Universităţii "Al. I. Cuza", Iaşi.

Dimitriu, R.I., I.Muntele, S. Marcu, An. Dimitriu. 2013. Migrațiile internaționale ale populației din Moldova. Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași.

Marcu Silvia, V.Rodriquez, R. Méndez, A. Calatrava, T. Castro, A. Melero, S. Juárez. 2008. Immigration of Romanians in the Madrid community: an odyssey of lights and shadows. *Sociologie Românească*, vol. VI, nr.1, p. 26-39, Editura Polirom, București.

Marcu, S. 2011. Romanian Migration to the Community of Madrid (Spain): Patterns of Mobility and Return. *International Journal of Population Research*, Vol. 2015, Article ID 258646, 13 pp.
Méndez, R. 2002. La evolución de los mercados de trabajo metropolitanos: realidades y mitos a partir del ejemplo de Madrid. – *Scripta Nova*, vol. VI, 119, 59, 1 de agosto, Universidad de Barcelona.
Muntele, I. 2003. Migrations internationales dans la Roumanie moderne et contemporaine. In: „Visible mais peu nombreux – les circulations migratoires roumaines, Editions de la Maison des sciences de l'homme, Dijon.
Sandu, D. 2000. Migraţia ca strategie de viaţă. *Revista Sociologie Românească*, nr.2, Bucureşti.
Șerban, M., V. Grigoraș. 2002. Dogenii din Teleorman în țară și în străinătate. Studiu asupra migrației circulatorii în Spania. *Sociologie Românească*, 2, p. 30-54, București.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

CYCLING TOURISM ROUTES AS AN INSTRUMENT FOR REGIONAL DEVELOPMENT AND TRANSNATIONAL COOPERATION WITHIN THE LOWER BASIN OF THE DANUBE RIVER

Kiril Kaloyanov[1]

Cycling tourism is gaining attention as a form of sustainable tourism offering the opportunity to travel long-distances with minimum carbon impact on the environment. Cycling routes connect different regions and may extend from local to transnational scale covering vast territories and unifying them under various themes. Danube cycling route is part of the trans-European network of cycling routes (EuroVelo) and within the Upper basin of the Danube is a successful tourism product. Being identified by the European Union cycling tourism development is a newly introduced priority with strong potential for generating transnational relations among different stakeholders. As a result, a number of cross-border and transnational projects have been implemented with the financial support of EU funds. The current paper aims at providing an overview of cycling tourism potential and development level within the Middle and Lower Danube region with a focus on Danube cycling route. A comparative analysis of countries where the route passes is used to define the current status and propose recommendations to future initiatives and cooperation between stakeholders involved in development of cycling tourism routes.

Keywords: cycling routes, sustainable mobility, cycling tourism, regional development, transnational cooperation

ВЕЛОСИПЕДНИТЕ ТУРИСТИЧЕСКИ МАРШРУТИ – ИНСТРУМЕНТ ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ И ТРАНСНАЦИОНАЛНО СЪТРУДНИЧЕСТВО В СТРАНИТЕ ОТ ДОЛНОТО ПОРЕЧИЕ НА Р. ДУНАВ

Кирил Калоянов

Нарастващата популярност на велосипедния туризъм се дължи на възможността за пътуване на дълги разстояния с минимален въглероден отпечатък върху околната среда. Велосипедните маршрути свързват различни дестинации

[1] Sofia University “St. Kliment Ohridski”, kaloyanov.kiril@gmail.com

и в зависимост от протежението им биват регионални, национални и международни. Всеки маршрут може да има определена тематика в зависимост от териториите, през които преминава. Дунавският велосипеден маршрут е част от трансевропейска мрежа от маршрути (ЕвроВело), който представлява успешен туристически продукт във Франция, Германия и Австрия.

Европейският съюз припознава развитието на велосипедния туризъм като инструмент с потенциал за принос към устойчивия туризъм, който се нуждае от целенасочено сътрудничество между всички заинтересовани страни. Няколко международни проекта са изпълнени с финансиране от ЕС в страните от средното и долното поречие на р. Дунав. Настоящата статия представя преглед на потенциала на велосипедния туризъм и нивото на неговото развитие в Унгария, Хърватия, Сърбия, България и Румъния с фокус върху Дунавския велосипеден маршрут. Използван е сравнителен анализ, който да установи приликите и разликите в развитието на велосипедния туризъм в посочените страни. Набелязани са основните предимства и недостатъци на развитието в условията на различните държави. В заключението е предложено обобщение на развитието и препоръки към бъдещи изследователски и инвестиционни инициативи.

Ключови думи: велосипедни маршрути, устойчива мобилност, велосипеден туризъм, регионално развитие, международно сътрудничество

INTRODUCTION

In the early XXI century sustainable development is undoubtedly the most popular socioeconomic paradigm and is becoming more and more important driver of change in contemporary society. It is somehow natural that “sustainable development cannot lack cycling as an effective, environmentally friendly and humane branch of transportation” (Bike Project, 2014), which until now has remained in dormant state (Koch, 2013).

Along with sustainable development, the concept of sustainable tourism is another friendly host, which welcomes cycling as its integral part. At this scene, cycling merges with the desire for outdoor recreation, active holiday, individual travel and the discovery and exploration of new places at slow pace.

In Europe, sustainable mobility and tourism development in emerging destinations are priorities of the European Union, where development of cycling routes fits perfectly. A main prerequisite for development of cycling tourism is the availability of longer routes, which can offer several days of experience. It is estimated that cycling trips longer than a single day raise considerably the level of expenditure of cycling tourists (Downward et al., 2009). So in order to obtain the desired economic benefits destinations must develop routes of more than 100 km, which is very likely to spread among several administrative regions. This is an important driver for cooperation between different regions and countries, which is also a main priority of the European Union. Furthermore, cycling routes connect tourism destinations with peripheral rural regions, which enable economic impact from cycling tourism to spread more equally across vast areas (Ritchie and Hall, 1999; Piket, 2013).

Following all these tendencies, the European Cyclists Federation[2] (ECF) created a brand called EuroVelo, which is a network of pan-European cycling routes that aim to connect different corners of Europe as cycling tourism destination, and along with that to provide bicycle access between communities for local people, where these routes pass through (www.eurovelo.com). One of these routes is called EuroVelo 6 and connects the Atlantic Ocean with the Black Sea. In its Eastern part it follows entirely the Danube River from the source to the Delta. In Germany and Austria, the Danube cycling route has turned into emblematic trail for European cyclists (Weston et al., 2012). In the Austrian town Krems the route attracted 198 000 cyclists in 2008 (Meschik, 2012).

Being the only big European River that flows eastward, the Danube is a strong attractor for bicycle tourists to undertake a journey until the very end of EuroVelo 6 at the Black Sea. Considering the fact that Danube River constitutes a border for most countries, the Danube cycle route connects many peripheral regions in border areas and the need for its development is shared by the countries where it passes. Consequently, the route has become a subject of many projects funded by EU cross-border and transnational programs (Table 1), and as a result some developments have taken

Table 1
Projects for development of cycling routes along the Middle and Lower Danube countries

Project	Countries	Period	Funding program
Signposting of Danube Cycling Route	Serbia	2007-2008	GIZ – German bureau for international technical cooperation
Enhancing the International Danube Cycling Route – Cycling Danube	Croatia – Serbia	2010-2011	IPA Croatia – Serbia
Bike Project – Development of Pecs-Osijek-Antunovac-Ivanovac biking route	Hungary – Croatia	2013-2014	IPA Hungary – Croatia
Danube bike – establishment of the regional cycling route Srem	Serbia	2013-2014	EU IPA and the Austrian Development Agency
Danube Velo Route	Romania – Bulgaria	2011-2012	Romania – Bulgaria CBC program
Iron Curtain Trail project and Transdanube project	Hungary – Croatia – Serbia – Romania – Bulgaria	2012-2014	South-East Europe transnational cooperation program
Danube Cycling – Middle and Lower Danube Cycling Routes	Croatia – Serbia – Romania – Bulgaria	2014-2015	START Danube Region Project Fund

[2] European Cyclists' Federation is international non-government advocacy organization based in Brussels and working as umbrella of national, regional and local cyclists' member associations in Europe (www.ecf.com).

place in all countries along the Danube including Hungary, Croatia, Serbia, Romania and Bulgaria. However, not much information seems to be available about this emerging cycling tourism destination both in the relevant literature and the public space.

The current paper aims to present a comparative analysis of cycling tourism potential and development in countries from the Middle and Lower Danube Basin with a focus on the Danube cycling route. Variety of similarities and difference are highlighted in order to show common trends and missing gaps of cycling tourism development in countries throughout the region. Based on the analysis, some recommendations to future development and research initiatives are proposed.

METHODS

The paper is focused on the Danube cycling route's potential for development in Hungary, Croatia and Serbia, Bulgaria and Romania. Due to the scarcity of academic publications on this topic, the research includes information from existing publications, which treat the problem of cycling tourism development world-wide and within the research area, as far as they exist. The research is complemented with outcomes from the identified projects (presented in Table 1) such as studies, papers, websites, maps, videos, newsletters and presentations.

The method of comparative qualitative analysis is used to evaluate the current status of cycling tourism supply in each of the five countries regarding the following aspects:

- Region covered by the route and connections with other routes;
- Tourist attractions and services on the route;
- Road infrastructure;
- Organization and development.

The first aspect is represented by the general characteristics of the Danube cycling route's geographical location in the whole target area. Connections with other routes are seen as an opportunity for diversification of the cycling experience offering varied choices of itineraries and providing access to other destinations.

Tourist attractions and services on the route are discussed in regard to their existence and variety of offer, which ensures quality of the tourist experience. The road infrastructure is included as a key element, because its characteristics define the safety and attractiveness of the route, and in the same time, it is a main target for investments which would stimulate wider participation in cycling tourism demand. The organization and development aspect of the analysis is important, as cycling tourism needs interaction among wide range of public and private stakeholders at different territorial levels.

The scope of the research is limited to the use of secondary data only, which impose many restrictions. Information was scattered and fragmented, making it difficult to generate a complete picture and compare different elements. However, the comparative analysis enabled the clearing out of commonalities and disparities between different countries and showed best practices to follow and main deficiencies to be overcome. The most clear tendencies where summarized and recommendations to future initiatives are proposed within the paper's conclusions.

The following analysis presents details about the Danube cycling route in the selected countries and their approach to the problem for cycling tourism development.

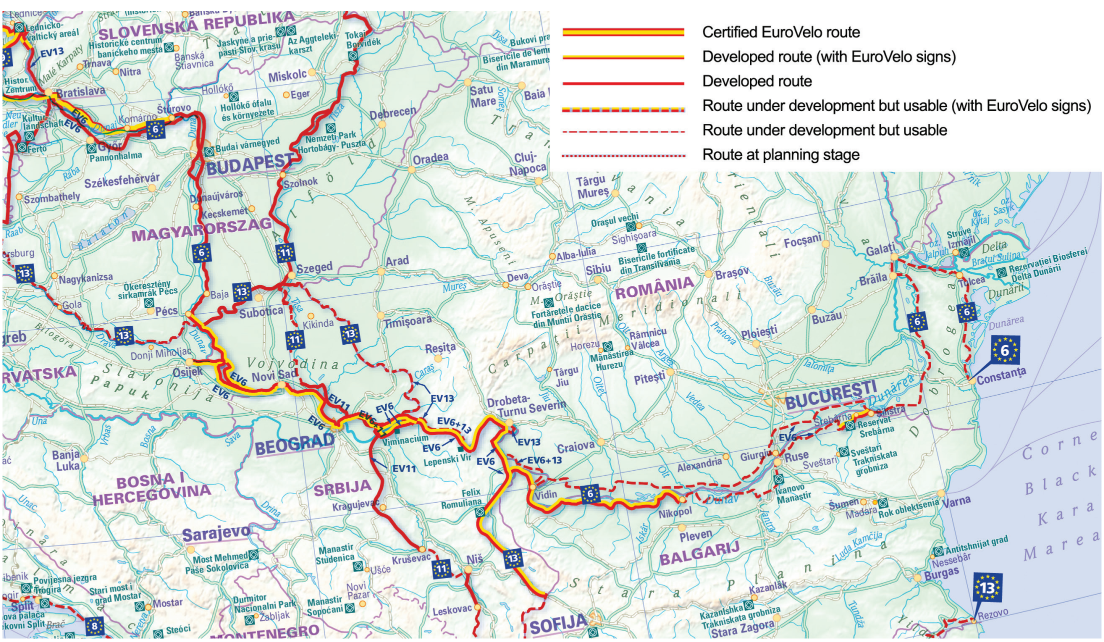
RESULTS AND DISCUSSSION

REGION COVERED BY THE ROUTE AND CONNECTIONS WITH OTHER ROUTES

In its Middle and Lower Basin the Danube flows through Hungary, Croatia, Serbia, Bulgaria and Romania, crosses two capital cities and constitutes a border line at some part for all these countries. The itinerary of EuroVelo 6 connects many different settlements, nature areas and heritage places - five of them listed as UNESCO World Heritage Sites. Map of the region and EuroVelo routes is shown in Figure 1. It is worth mentioning that according to the EuroVelo concept, routes that follow rivers may have itinerary on both banks of the river. As the Danube constitutes the border between countries in the area, at some places it runs simultaneously in two bordering countries. A summary of routes and regions is given in Table 2.

Currently, EuroVelo 11 (the East Europe Route) connects Nordkap (Norway) with Athens (Greece) and crosses with EuroVelo 6 (the Danube Route) at Belgrade. EuroVelo 13 (the Iron Curtain Trail) is a historic route, which follows the border between former Eastern and Western Block countries. It connects with EuroVelo 6 at Mohacs (Hungary) and along the Serbian-Romanian border both routes overlap to pass through the Iron Gate gorge.

In the future EuroVelo 6 may also have connections with routes, which are still in the planning stage. It is worth mentioning the concept of Sava bicycle route, which will connect Ljubljana (Slovenia), Zagreb (Croatia) and Belgrade (Serbia) (Koželj, 2015), as well as the concept for the Black Sea EuroVelo Route from Odessa to Istanbul (Danube Cycling Project, 2015).



Sources: European Cyclists Federation (ECF, 2016)

Fig. 1. Map of EuroVelo routes in the Middle and Lower Danube

Table 2

Regions covered by the Danube cycling route and connections to other routes

	Hungary	Croatia	Serbia	Bulgaria	Romania
Region covered by the route	Along the border with Slovakia; Across the country from North to South	Eastern part of the country; Along the border with Serbia	Along the border with Croatia and Romania; Across the country from West to East	Along the border with Romania; Northern part of the country from West to East	Along the Southern border with Serbia and Bulgaria, finishing on the Black Sea
Connections with EuroVelo routes	EuroVelo 13 at Mohacs	Parallel Serbian part of EuroVelo 6	EuroVelo 11 at Belgrade; Overlaps with EuroVelo 13 in Eastern Serbia	Parallel Romanian part of EuroVelo 6	Parallel Bulgarian part of EuroVelo 6; Black Sea Route (planned)
Connections with regional routes	Three Rivers (Mura, Drava, Sava) route at Mohacs	Secondary routes provide access to attractions	Sava River Route (planned); Regional route Srem	Rusenski Lom local bicycle routes (planned)	–

TOURIST ATTRACTIONS AND SERVICES ON THE ROUTE

The Danube cycling route connects many natural and cultural attractions in all countries where it passes. The most remarkable natural areas include the Szigetköz Island in Hungary, Kopački Rit National Park in Croatia, Fruška Gora and Djerdap National Parks (Iron Gate) in Serbia, Persin and Rusenski Lom Nature parks in Bulgaria, the Biosphere reserves Srebarna in Bulgaria and the Danube Delta in Romania.

In the list of cultural attractions, the most important are the capital cities of Budapest and Belgrade, as well as the smaller cities of Pecs, Osijek, Novi Sad, Ruse and Tulcea. Other most frequent attractions are medieval fortresses and manors, remains from Roman cities, ethno villages and wine cellars.

The availability of tourist services varies considerably along the route. In Hungary the Danube cycling route offers variety of accommodations available. Despite that fact, there are no common efforts for quality development yet (Bike Project, 2014), e.g. cycling-friendly labelling. The main tourism area of Croatia is along the coast in the Western part of the country, thus the Danube cycling route region, which is located in Eastern Croatia, is characterized by countryside tourism establishments including pensions and small hotels. In Serbia, except for Belgrade and Novi Sad, the offer along the route, is also dominated by rural tourism establishments, e.g. in Frushka Gora (Bogdanovic, 2016) and Djerdap National parks.

In Bulgaria and Romania the potential of existing tourism attractions is significant. Many ancient Roman sites are situated on the Bulgarian banks of the river, although their potential is not fully used and many of them are not properly exposed. Natural attractions like the Danube Delta and Srebarna Lake support the operation of tourist facilities, but at some places, the access to the points of interest by bicycle is not on the desired level. On the other hand, there are large sections where tourist services are scarce and there is no varied choice of accommodation facilities both in Bulgaria and Romania (Danube Velo Route Project, 2012).

ROAD INFRASTRUCTURE

A basic principle in the development of EuroVelo routes is using the existing infrastructure when available. This is possible on rural roads with low density of traffic when it is safe enough to mix cycling with motor vehicles. In cases when cycling must be separated from motor traffic different kinds of infrastructure is available according to characteristics of the area which are presented in Table 3 (Klarich, 2015).

Except for specially designed bicycle roads and low traffic roads, the cycling routes use also forestry or agriculture roads and even asphalted former railway tracks, e.g. Greenways (www.aevv-egwa.org).

In some cases river dykes are also available for cycling and some of them are asphalted, too. Such infrastructure is available along the Danube cycling route in Hungary as well as on the Three Rivers route and gives remarkable experience with nice views to the rivers (Pamer et al., 2014). There is further need for access to the banks of the Danube in all countries to enable an authentic Danube experience (Šimunović et al., 2012).

Currently, the infrastructure on the whole route has many sections, which need further investment in separate cycling facilities in order to ensure maximum safety for the cyclists. This is an important improvement that will allow a wider group of cyclists with various capabilities to choose the route for cycling. Separate cycling infrastructure will also raise the safety for commuting cyclists, because only in Osijek and Vukovar Counties in Croatia there are between 100-150 accidents involving cyclists per year, of which from 1 to 10 with fatalities in the period between 2005 and 2010 (Šimunović et al. 2012). Other problematic sections include entrances in Bel-

Table 3

Definitions of separate cycling facilities (Klarich, 2015)

Type of infrastructure	Bicycle lane on the road	Bicycle path separated from the roadway	Bicycle road	Bicycle pathway
Definition	Part of the road designed for bicycle traffic stretching parallel with the road and marked with longitudinal line and prescribed traffic sign	Built-up traffic area designed for bicycle traffic separated from the motor traffic and marked with londitudinal line and prescribed traffic sign	Asphalted road or other form of solid surface designed for bicycle traffic stretching outside of road corridor marked with horizontal lines and prescribed traffic sign	Built-up traffic free area designed for bicycles without solid surface outside of road corridor marked with prescribed traffic sign

grade and Apatin in Serbia, the road through Iron Gates in Romania, as well as the section between Vidin and Dobri Dol (35 km) and between Obretenik and Dve mogili (1 km) which are not suitable for cyclists due to intense cargo traffic (Danube Cycling Project, 2015). For such sections bypass roads or public transport services could be temporary alternative.

In Hungary the Danube cycling route is signposted for almost the entire itinerary, although the design of the signs is outdated. In Croatia and Serbia a uniform signposting system navigates the tourists along the route (Damir, 2012). Interestingly, a research on cyclists' opinion about route conditions along the Croatian-Serbian section shows that main underperformance of the route is the absence of more dedicated information on the road, e.g. gradation of the route section severity, navigating signs to accommodation and restaurant places and gradation of the tourist spots attractiveness (Vujko, 2014).

In Bulgaria, the route is signposted only on the section from Bregovo to Nikopol. The bicycle signs were installed under the project Danube Velo Route (2011-2012), but some of them were removed by the Regional Road Authorities, because it was treated as advertisement. In Romania no signposting is available.

ORGANIZATION AND DEVELOPMENT

Development of cycling infrastructure in Hungary started in 1990s by local governments establishing bicycle paths along heavy traffic road arteries. The process had really taken off at the middle of the 2000s, in the beginning by national public funding, later replaced by European Union assistance. From 2004 until 2012 altogether 708 km of bicycle roads have been constructed (Pamer et al., 2014).

Nevertheless, the development in Hungary is rather fragmented and coordination is not on the desired level. Many of the routes are isolated and not planned in regard to a consistent network development. During the early stages many of the initiatives had been carried out by local authorities as beneficiaries of the projects, but later on a governmental decree was issued in order to define which governmental bodies were entitled to participate in projects concerning development of national public road infrastructure (Hungarian Public Roads Nonprofit Plc., National Infrastructure Development Plc.). As a result some of the early constructed routes are currently in a run-down situation (Pamer et al., 2014).

The newly presented National Cycling Program (2014-2020) represents an upgrade for Hungarian cycling development. A cycling coordination body is in process of being set-up in order to: "harmonize diverse developments, knowledge and experience of different institutions, define and create a standardized system of objectives and measures, provide conditions for more efficient use of resources, financial savings, and avoid parallel developments" (NCP, 2015).

The establishment of such coordination bodies in every country is a policy of ECF for development of EuroVelo routes at national level. The ideal situation is that such organization coordinates all cycling routes in the country including national, regional and local cycling routes and represents a consortium with members from public and private sector. The tasks of the organization include route and signposting coordination, marketing, communication, monitoring and maintenance of the cycling route network (Freire, 2015).

Croatia, as a main tourism attractor on the Adriatic coast is also active in development of cycling tourism. In 2014 an Action plan for the development of cycling tourism was prepared as a common effort of Croatian Ministry of Tourism, Institute for Tourism in Zagreb and several cycling NGOs (Klarich, 2015). Among the activities three main priorities have been identified:

• Definiton of the national network of cycling tourist routes and finding a way to finance their construction from EU funds;

• stablishment of a National coordination center for cycling;

• Unification and marketing preparation of national cycling tourism supply.

In 2015 the National Cycle Tourism Coordination Centre was established in Croatia to follow the action plan with identified functions of each institution (Table 4).

Recently, the new Minister of Tourism has announced that "the funds for infrastructural project financed by the Ministry allocated in the mainland will mostly be used for the development of new cycling routes and other infrastructural projects needed for the development of cycling tourism" (Matijaca, 2016).

Development of the Danube cycle route in Serbia started in 2004 with the support of German bureau for international technical cooperation (GTZ, lately transformed into GIZ) and in 2007 the Serbian part was entirely signposted. The Ministry of Trade, Tourism and Telecommunications provides financial support for maintenance of EuroVelo 6, and for development of EuroVelo 13. The National Tourism Board of Serbia supports development of EuroVelo and other cycling routes in the

Table 4

Functions of main stakeholders in cycling tourism development in Croatia (Klarich, 2015)

Institution	Function
Ministry of tourism	Coordinator and leader of the Action plan for the development of cycling tourism
Ministry of Maritime Affairs and Transport	Planning of national cycling tourist network and creation of legislation dealing with the movement of cycling tourists on public roads
Croatian Roads Agency	Leading entity responsible for the construction of national cycling tourist network
Croatian Water Agency	Adaptation of the river embankments to the needs of cycling tourists
Regional Development Agencies	Attraction and usage of EU funds for the development of cycling tourism
Cycling Associations	Planning and monitoring of cycling tourist routes, maintenance of info bases about routes and support in production of cycling tourist maps
Local Tourism Boards	Organization of cycling tourist activities in destinations, promotion of cycling tourism and support of the development of routes
Entrepreneurs	Provision of various services for cycling tourists in destinations accommodation, catering, services, rent-a-bike)

country. Many local municipalities and tourism organizations also support the development of cycling routes logistically and financially. Certain number of them participated in projects of cycling routes development as partners or lead partners (Iron Curtain Trail Project, 2014).

In Bulgaria and Romania cycling tourism has not been identified as a tool for regional development by state authorities, yet. Considerable effort has been put from several bicycle NGOs, but their voice has not provided any result. So far, cycling initiatives are scattered over both countries with no synergy between them (Danube Cycling Project, 2015).

CONCLUSIONS

The concept of the EuroVelo 6 cycling route has the capacity to provide not only valuable cycling experience across Europe, but also promising perspectives for regional development and transnational cooperation between countries on the Danube. Many projects have targeted the route development. Nevertheless, it seems that such transnational concept needs much more coordination and cross-country interaction, so these are only the first steps.

It is clear though that in the last 10 years a lot have been done focusing primarily on the supply side of cycling tourism with measures for route signposting, research and dissemination of the concept of cycling tourism along the Danube. Not much attention has been paid though on research about tourist's expectations and satisfaction from cycling on the route. Such information is critical to be taken into consideration during the current stage of development to ensure that further investment measures will properly target the tourist's needs.

From the brief comparison analysis presented in this paper it is evident that the cycling routes development in Hungary, Croatia and Serbia is at a higher level than in Bulgaria and Romania. However, in both groups of countries, the funding programs cannot guarantee that synergies between different projects result in confluent development as it is affected by each country or region general economic and political situation. Two recommendations appear from this conclusion. Firstly, next projects have to induce wider, but focused and more coherent approach towards cycling tourism development. And secondly, cycling tourism needs national coordination with the active participation of the state institutions in the first place and only then shall projects contribute with common activities and transfer of knowledge between organizations in different states, which share the route.

Based on the analysis several recommendations are applicable for all the countries from Hungary to Romania. Efforts are needed to provide better access to the river by bicycle, so that longer parts of the route have direct contact with the beautiful scenery of the river. Investments in appropriate infrastructure are needed at many places in terms of bicycle roads, signposting and dedicated tourist information.

Specific recommendations for Bulgaria and Romania emerge from both countries' lagging behind at all analyzed aspects of cycling routes development. Unfortunately, organizations from these countries only participate sporadically when projects are available, but their public institutions have not yet identified cycling tourism as something to work on. Both Bulgaria and Romania need to prepare appropriate strategies and action plans to provide coordination framework for cycling tourism.

R E F E R E N C E S

Bogdanovic, V., V. Basaric, N. Ruskic, N. Garunovic. 2016. Study of the establishment of the regional route Srem. *Transportation Research Procedia* 14 2016. 2334–2343.

Damir, D. 2012. The Importance of the Danube Strategy for Tourism and Culture Development of the Croatian Danube Region. *Geographica Pannonica*, Vol. 16, Issue 3, 112-125.

Downward, P., Les Lumsdon, R. Weston. 2009. Visitor Expenditure: The Case of Cycle Recreation and Tourism. *Journal of Sport & Tourism*, 14:1, 25-42.

Freire, J. 2015. Cycling tourism and EuroVelo: Economic impact, route development and coordination presentation.. *Final conference of Danube Cycling project 2014-2015 in Sofia, Bulgaria.*

Klarich, Z. 2015. Development and Coordination of Cycling Tourism in Croatia presentation. *Final conference of Danube Cycling project 2014-2015 in Sofia, Bulgaria.*

Koch, Kr. 2013. Bicycle Tourism in Hungary. *APSTRACT-Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 7, 67-72, Budapest: Agroinform Publishing House.

Koželj, J. 2015. On Utility Cycling and Sava Bike Project presentation.. *CIVINET Slovenia & Croatia Session, CIVITAS Forum 2015, Ljubljana, Slovenia.*

Matijaca, D. 2016. Croatian Ministry of Tourism Gives out 17 mil Kuna for Infrastructural Projects. *Total Croatia News* - http://www.total-croatia-news.com/business/2661-croatian-ministry-of-tourism-gives-out-17-mil-kuna-for-infrastructural-projects - retrieved on 13th August 2016.

Meschik, M. 2012. Sustainable Cycle Tourism along the Danube Cycle Route in Austria. *Tourism Planning & Development*, 9:1, 41-56.

Pamer, Z., A. Bojcsev, A. Molnar. 2014. Cycling tourism in the Hungary-Croatia border area. – Summary report on the workshop series, Pecs: South Transdanubian Regional Development Agency.

Piket, P., E. Eijgelaar, P. Peeters. 2013. European cycle tourism: a tool for sustainable regional rural development. *APSTRACT Applied Studies in Agribusiness and Commerce,* Budapest: Agroinform Publishing House, http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/164816/2/19_Piket.pdf - retrieved on 16th August 2016.

Ritchie, B., M. Hall. 1999.. Bicycle Tourism and Regional Development: A New Zealand Case Study. *Anatolia*, 10:2, 89-112.

Vujko, Al., T. Gajic. 2014. Opportunities for tourism development and cooperation in the region by improving the quality of tourism services – the 'Danube Cycle Route' case study. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27:1, 847-860.

Weston, R., N. Davies, L. Lumsdon, P. McGrath, P. Peeters, E. Eijgelaar. 2012. The European

*** Cycle Tourism Network EuroVelo. Brussels: European Parliament.

*** Bike Project 2014. Pecs Urban Development Company, http://www.cross-border-bike-project.hr/ – retrieved on 11th August 2016.

*** Danube Cycling Project 2014-2015. *Project report unpublished..*

*** Danube Velo Route Project 2011-2012. *Project website - www.danube-bike.eu*

*** ECF 2016., Map of European cycle route network EuroVelo - http://www.eurovelo.com - retrieved on 30th November, 2016.

*** Iron Curtain Trail Project 2012-2014. *EuroVelo Study trip in Serbia video.* - https://youtu.be/snU3QXaHeUw - retrieved on 16th August 2016

*** National Cycling Program 2015. Hungarian Transport Administration, Budapest, https://www.bicyclenetwork.com.au/media/vanilla_content/files/Hungary%20-%20Bike%20Plan.pdf – retrieved on 11th August 2016.

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

BULGARIAN LEGISLATION ON COMPLAINTS IN TOURISM – GUIDELINES FOR UPDATE

Desislava Hineva[1]

Effective complaint handling in tourism has a positive impact in the form of building customer loyalty and generating financial benefits for tourism business. On the other hand, tourist complaints might be a major source of information for regulatory authorities about the state of tourism and the key areas that need to be improved. The regular collection and analysis of the information about the registered complaints is a useful practice for identifying problems and possible solutions in terms of implementation of tourism legislation. Complaint management in tourism business presumably has to be consistent with the legal framework in Bulgaria, and respectively in the European Union. The changing environment in which tourism business has to operate determines the need for update of tourism legislation, especially in the part relating to the protection of consumer rights. These changes are necessary due to the detection of some discrepancies in Bulgarian legislation which are to the detriment of travelers as well. The purpose of this article is to emphasize the need for change in the current legal framework in tourism. This will be achieved by highlighting the most common types of tourist complaints in Bulgaria; tracking the complaint handling procedures; revealing some restrictions affecting essentially consumer rights; reviewing the forthcoming harmonization with the newly- approved changes in the European tourism legislation and outlining some key principles which might serve as a base for a more effective complaint handling legal procedure.

Keywords: tourism legislation, restrictions, update, complaint handling, key principles

БЪЛГАРСКОТО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО ОТНОСНО РЕКЛАМАЦИИТЕ В ТУРИЗМА – НАСОКИ ЗА АКТУАЛИЗИРАНЕ

Десислава Хинева

Абстракт: Ефективното разрешаване на рекламациите в туризма има позитивен ефект под формата на създаване на клиентска лоялност и генериране на финансови постъпления за туристическия бизнес. От друга страна, турис-

[1] University of Economics – Varna; desislava.hineva@abv.bg

тическите рекламации могат да бъдат важен източник на информация за регулаторните органи по отношение състоянието на туризма и ключовите области, които се нуждаят от подобрение. Редовното събиране и анализ на информацията относно постъпилите рекламации е полезна практика за идентифицирането на проблемите и възможните решения от гледна точка на прилагането на законодателството в туризма. Както може да се предполага, управлението на рекламациите в туристическия бизнес трябва да се извършва в съответствие със законодателната рамка в България и с тази в Европейския съюз.

Променящата се среда, в която туристическият бизнес се налага да оперира, обуславя необходимостта от обновяване на туристическото законодателство, особено в частта, отнасяща се до защита правата на потребителите. Тези промени са необходими и поради откриването на някои несъответствия в българското законодателство, които са в ущърб на пътуващите. Целта на тази статия е да се подчертае необходимостта от актуализиране в настоящата законодателна рамка в туризма. Това ще се постигне посредством изтъкване на най-често срещаните типове туристически рекламации в България; проследяване на процедурите по разрешаване на рекламациите; разкриване на някои ограничения, засягащи съществено правата на потребителите; разглеждане на предстоящото хармонизиране с новоприетите промени в Европейското туристическо законодателство и очертаване на някои ключови принципи, които могат да послужат като основа за по-ефективна законодателна процедура по отношение на рекламациите в туризма.

Ключови думи: туристическо законодателство, ограничения, актуализиране, разрешаване на рекламации, ключови принципи

INTRODUCTION

Effective complaint handling in tourism has a positive impact in the form of building customer loyalty and generating financial benefits for tourism business. Effective complaint management can add financial benefits for tourism business such as saving adverse costs for compensation or additional investment in advertisement for attracting new clients to replace the lost ones. Generally, complaints and trends in complaining highlight how to operate a better business by alerting management about problematic areas that need urgent correction.

The regulatory authorities manage the development of the tourism sector in an indicative way. They should set directions, provide support and create the right conditions for the private sector by means of appropriate legal framework. Tourist complaints might be a major source of information for regulatory authorities about the state of tourism and the key areas that need to be improved. The regular collection and analysis of the information about the registered complaints is a useful practice for identifying problems and possible solutions in terms of implementation of tourism legislation.

Complaint management in tourism business presumably has to be consistent with the legal framework in Bulgaria, and respectively in the European Union. The protection of the rights of travelers and the regulations about complaint handling in particular, are regulated by the Consumer Protection Law and the Law on Tourism which are harmonized with the regulations of the European Union.

The changing environment in which tourism business has to operate determines the need for update of tourism legislation, especially in the part related to the protection of consumer rights. These changes are necessary due to the detection of some discrepancies in Bulgarian legislation which are to the detriment of travelers as well.

The purpose of this article is to emphasize the need for change in the current legal framework in tourism. This will be achieved by highlighting the most common types of complaints in the travel and tourism industry in Bulgaria, tracking the complaint handling regulations; revealing some restrictions affecting essentially consumer rights; reviewing the forthcoming harmonization with the newly- approved changes in the European tourism legislation and outlining some key principles which might serve as a base for more effective complaint handling legal regulations.

THE MOST COMMON TYPES OF COMPLAINTS IN THE TRAVEL AND TOURISM INDUSTRY IN BULGARIA

Whether it be for lack of communication, poor customer service, inappropriate behavior, different standards of services, unfairness, or any other issue, a complaint is an expression of dissatisfaction with the services that have been received. Service failures in the tourism industry are unavoidable due to the intangibility of tourism product and the personal interaction between the tourist and the travel organization. Such service failures create the feeling of dissatisfaction which can result in raising a complaint.

It is widespread that Bulgaria is perceived as a low- cost tourist destination, mainly preferred for beach holidays, a country with beautiful nature and with rich cultural and historical heritage but at the same time a destination with poor customer service, low quality of the tourist services and poorly- maintained infrastructure. Apart from the low prices of the travel packages, the main advantages of Bulgaria as a tourist destination are its physicogeographical features such as favorable climate and varied landscape. The standard of the accommodation is highly appreciated by travelers as well.

Tourism industry is often recognised as a priority sector in Bulgarian economy. Nevertheless, the main disadvantages of Bulgaria as a tourist destination are due to the state policy in the field of tourism. Among these are insufficient state support for the tourism sector; poor transport infrastructure; poor maintenance of the tourist attractions; overbuilding; low quality of the tourist services, especially the quality of the all-inclusive packages; poor customer service; lack of qualified and well- trained staff.

Some of the disadvantages of the tourist product such as transport infrastructure, communications and overbuilding fall out of the scope of the tourism and consumer protection legislation. While others such as the quality of the tourism product and the level of the customer service can be adequately regulated by the tourism and consumer protection legislation.

The overall quality of the service provided to travelers in Bulgaria needs to be improved. This includes both the service provided to travelers prior to departure and whilst on holiday in Bulgaria. In brief, dissatisfaction occurs when the customer expectations exceed the customer experience and it can result in a complaint against the service provided.

Exceeded expectations can often be as a result of a lack of pre- contractual information, or incorrect information. Accurate and comprehensive pre- contractual information is vital so that travelers can make informed purchasing decisions. Complaints can be avoided if the customer receives detailed and correct information about the purchased tourist services prior to departure and thus not expecting to get more than he has paid for. A typical complaint about standards not meeting customer expectations is when a traveler expects the same standard of the tourist services in Bulgaria as in more developed destinations such as Spain, Turkey etc.

Adequate pre- contractual information about consumer rights and the company's complaint procedures can also facilitate the process of complaint- handling. With an increasing number of travel services booked through the Internet, it can be difficult for consumers to know who is responsible for putting things right. The information about the liability in case of complaints should be clearly communicated to consumers.

The Flash Eurobarometer 397 survey on "Consumer attitudes towards cross-border trade and consumer protection (European Commission, 2015) shows that overall knowledge about consumer rights in Bulgaria is low- when asked 3 questions about knowledge of consumer rights only 7 % gave 3 correct answers; 27 % - 2 correct answers, and 42% - 1 correct answer. 24 % of respondents did not answer correctly to any of the 3 questions. Low awareness of consumer rights can also demonstrated in the reluctance of the consumer to pursue travel complaints. If consumers do not know what to expect from a service provider, or do not know what is or is not acceptable,

they will not be confident about proceeding with a complaint. There is a clear need to raise awareness about consumer rights in the area of travel and tourism in Bulgaria. Only when consumers know and understand their rights they will be able to enforce them and seek effective redress.

Sometimes, customers are provided with correct and comprehensive information prior to departure but they are still dissatisfied with the services provided whilst on holiday. Usually customers feel dissatisfied and raise a complaint when the tourist services are not performed properly or they had not been performed at all. In Bulgaria the most common complaints are about the quality of the tourist product and the level of the customer service provided. Bulgaria is a popular choice for beach holidays and there has been a significant increase in booking of all- inclusive packages along the Black Sea coast. Unfortunately the level of satisfaction with the all- inclusive service is relatively low. This is due to the fact that the quality of the services, included in these packages is controversial and depends on each separate hotel. The major complaints are in regard to the quality and the variety of food and drinks provided, and the lack of or poor entertainment. In order future complaints to be avoided, the quality of the all- inclusive packages on offer can be regulated by adding a criterion in the national compulsory hotel classification system.

Another letdown is the level of the customer service provided whilst on holiday in Bulgaria. When it comes to hotels and destinations, guests expect staff members to be courteous, friendly and helpful. They also want staff members to be knowledgeable about the area and the attractions, and to be able to communicate their knowledge to the guests. The both major complaints about the customer service provided in the hotels in Bulgaria are about staff rudeness and language barrier. Therefore, additional efforts need to be made for staff training in foreign languages and personal interactions.

Irrespective of all the disadvantages in the tourist services which were mentioned above, Bulgaria has the potential to raise its competitiveness on the world travel market. One of the options this can be done is through effective complaint management. In turn, no effective complaint management can be achieved without an adequate legal framework in tourism.

COMPLAINT HANDLING REGULATIONS

Consumer Protection Law and *Law on Tourism* are the both regulations which define the rights of Bulgarian consumers as a whole and these of tourist services in particular in relation to complaint registration in case of non- performance or incorrect performance of the services provided.

The current *Consumer Protection Law* has been into force since 2006 and its last amendment has been made in 2015. Generally, this law addresses problems that are related to the control of unfair trade practices and the liability for the product or service on offer in regard to the provision of guarantees and potential complaints. *Consumer Protection Law* aims at the provision of protection of some of the major consumer rights, namely:

- the right of information about products and services;
- the right of redress in disputes resolution.

The current *Law on Tourism* has been into force since 2013 and its last amendment has been made in 2015. One of its main aims is provision of protection of consumers of tourist services with special attention to the travel packages. This is required due to their popularity worldwide. As a consequence of the international commitments taken by Bulgaria, *Law on Tourism* is consistent with the relevant European legislation, namely Directive 2006/123/EC of the European Parliament and of the Council on services in the internal market and Council Directive 90/314/EEC on package travel, package holidays and package tours.

The Consumer Protection Law sets out general liability of the seller for provision of information to the consumer about the main features of the service on offer, contact details of the seller, the final price, payment conditions and performance of the service, as well as forms of complaint registration. This information should be provided to the consumer before the conclusion of contract in writing or in other suitable form.

The Consumer Protection Law allows the right of the consumer to make a complaint for any discrepancy between the service contracted and that one which has been received. When complaining the consumer can ask the service to be fulfilled in accordance with the contract, for a discount in the price or for a refund. Complaint can be made to the seller or to an authorized person by the seller in writing or verbally. When complaining the consumer states the subject of complaint, the preferable way of satisfying the complaint, respectively the sum of the refund and contact details. It is obligatory to attach documents such as receipts, protocols, complaint forms and other proofs that establish the reason and the sum of the claim. *The Consumer Protection Law* regulates the complaints to be made within 14-days period of the moment when the consumer realizes the discrepancy in the service received. The seller is obliged to have a complaints log. Each complaint should be recorded in this log and each consumer should be given a written proof with information about the complaint raised.

The Law on Tourism regulates the consumer rights in regard to travel packages. *The Law on Tourism* requires the tour operator directly or via an intermediary to provide the traveler with all the terms and conditions in written before the contract is concluded. Apart from contact details, the main features of the tourist services, final price and cancellation details, the contract should contain requirements about the forms, ways and deadlines of complaints in case of non- performance or improper performance of the contract. The requirement about written information is met if it has been published on the organizer's/ intermediary's web page or if it has been forwarded to consumer's e-mail. The requirement about provision of such information does not have to be met in case of last minute bookings.

The Law on Tourism requires the tour operator directly or via an intermediary to provide the consumer with contact details of company's representative or an authorized person/ organization in the final destination who can assist the consumer in case of difficulty. This information has to be in written and it should be provided after the contract has been concluded but not later than 7 working days. In case there is no such person the consumer should be provided with contact telephone or e-mail. In case of last minute booking this information should be provided when the contract has been concluded.

The Law on Tourism requires the consumer to inform the service provider and the organizer or the intermediary as soon as possible about improper performance of the contract in terms of journey or stay. According to the *Law on Tourism* this should be done in writing or in other forms such as fax, e-mail etc. that can be easily reproduced.

According to *Law on Tourism* the service provider and the organizer, travel agent or their representative are obliged to take the relevant measures to satisfy the consumer as soon as possible. The tour operator is liable for non- performance or improper performance of contract regardless of the fact whose duty it is. The tour operator has the right to make a claim against suppliers for any non- performance or improper performance of the contract.

The Law on Tourism allows maximum limit of tour operator's liability in terms of damages caused due to non- performance or improper performance of the contract. The maximum limit of the tour operator's liability should not exceed three times the final price of the travel package with the exception of personal injuries.

The Commission for Consumer Protection is the authority which supervises the implementation of both laws in the part of complaint handling.

RESTRICTIONS OF CONSUMER RIGHTS

By tracking the complaint handling regulations which are set out in the both laws, it is easy to highlight some restrictions which might affect the consumer rights. These are as a consequence of so- called "unfair terms in consumer contracts". As per *Consumer Protection Law* unfair term in a contract concluded by consumer is each term in his/her detriment that does not meet the requirement for good faith and that leads to substantial disbalance between the rights and the duties of the seller or supplier and the consumer.

The main restriction in regard to complaint handling that is unequal to consumers is about the form of addressing complaints about travel packages. *The Law on Tourism* requires written form of complaints or other form that can be reproduced. *The Law on Tourism* requires the service supplier and the tour operator or intermediary to be informed about the complaint immediately. Most tourist companies require a written protocol stating the problem and the consumer claim as part of their terms and conditions. The legal 14- days period for registering a complaint that is regulated by *the Consumer Protection Law* starts at the moment the discrepancy in the contract is detected. In certain cases it is not possible to follow the obligatory form of addressing the complaints. The lack of tour operator's representative or another authorized person in the final destination for example might be a serious obstacle to the tourists who wish to make a complaint. In such cases the verbal form of complaint is obviously more convenient and accessible. In addition, the requirement for written form of complaints might lead to a situation when the consumer to miss the deadline for registration of complaints, for example if the holiday booked is a longer one. On the other hand, *the Consumer Protection Law* does not regulate an obligatory written form of addressing the complaint. As stated above, the complaint might be in written or in verbal form. The exclusion of the option for verbal complaint might be a prerequisite for the consumer to miss the deadline for addressing the complaint thus restricting consumer rights.

Another restriction which might affect consumer rights is related to the exclusion of the requirement for provision of contract terms and conditions in writing in case of last minute bookings. The exceptionally short time period between the booking and the start date of the holiday complicates the provision of information in its traditional written form (e.g. brochures, catalogues). At the same time, such last minute bookings are made predominantly online. The restricted access to pre- contractual information might mislead the travelers in regard to their rights and duties.

There is practice some Bulgarian tour operators to include clauses in their contract that might lead to substantial disbalance between the rights and the duties of the tour operator and the consumer. Such a clause requires the complaints to be addressed only in the tour operator's office or makes the deadline for registering a complaint shorter to 7 days after the end of the holiday. In 2015 the Commission for Consumer Protection found two unfair terms in tour operators' contracts that restrict consumer rights as well as the options to register a complaint. They are related to shorter deadlines and restricted forms of addressing the complaints as well as inclusion of indemnity clauses in case of travel cancellation or delay due to unforeseen circumstances. As a result, the Commission made prescriptions about these unfair terms to be removed or amended.

HARMONIZATION OF BULGARIAN TOURISM LEGISLATION WITH THE EUROPEAN UNION LAW

Despite the fact that the European Union (EU) treaties exclude any harmonization of tourism laws and allow the EU only to support, coordinate or supplement the actions of the Member States in tourism, the protection of the rights of consumers of tourist services in the European Union is guaranteed by more that 15 regulations and directives. The regulations clearly state the consumer rights and the organizers' and intermediaries' liability for travel packages (incl. package travel, package holidays and package tours).

European Directives and Regulations which affect consumer rights and security in the tourism field include:

• package travel;

• travel with different means of transport;

• transfer of goods and food.

Until recently the main document which used to set out the protection of rights of consumers of travel packages was Council Directive 90/314/EEC on package travel, package holidays and package tours. The requirements of the Directive were introduced by the Law on Tourism in Bulgaria. The Ministry of Tourism and the Commission for Consumer Protection are the both regulatory authorities which supervise the implementation of this Directive.

In 2015 the European Commission decided to cancel Council Directive 90/314/EEC and to replace it with the new Directive (EU) 2015/2302. This decision is determined by market changes such as introduction of personalized travel packages, increase in the number of online bookings etc. Apart from improved protection of package travel, the changes in the Directive will contribute for:

• obtaining information about the organizer's liability- the consumers should be informed about the organizer's liability for the quality of all the services included in the travel package;

• possibility for better redress- in case the tourist service is not provided at a satisfactory level or it is worse than described in the contract the consumers have the right to claim for compensation;

• stating contact person in case of problems- the consumers have the option to address their complaints and claims directly to the tour operator or the travel agent who sold the holiday.

It is expected the new Package Travel Directive to be enforced since 1st July 2018 and each Member- State of the European Union is obliged to harmonize its tourism legislation with the forthcoming changes as per the legal deadline.

KEY PRINCIPLES FOR EFFECTIVE LEGISLATION ON TOURISM COMPLAINTS

In order the tourism legislation to be more effective, especially in regard to protection of consumer rights, it has to comply with the following key principles:

• Transparency

Transparency presupposes the existence of clear rules about functions of the legislation. The legal framework should be clear, accessible and the consumers should be informed about their rights. Transparency also guarantees that the regulations are being implemented in a proper way. It ensures possibility of efficient communication between consumers and the authorities via simple and accessible means. The consumer who has registered a complaint should have an access to sufficient information about the measures being taken in relation to the complaint at all times. Ideally, authorities should inform the consumers about the actions taken within predefined timeframe. Therefore, it is a good idea such a timeframe to be as short as possible. The systematic registration of complaints at a national level and the public access to it is another prerequisite for transparency of the legislation. Such a register can be included in the Unified System for Tourist Information as part of the obligation deriving from *Art. 70 (1) Law on Tourism*, namely provision of statistical information for analytical and forecasting purposes on behalf of the tourist services suppliers.

- Accessibility and simplicity

To be efficient, the legislation should be accessible to all the consumers who wish to make a complaint, regardless of circumstances. Accessibility requires public awareness about the existence and functioning of the legal protection of the consumers of tourist services, as well as the options for an easy access to it. Public awareness presupposes the consumers to be aware of the possibility to inform the relevant authorities about any improper performance of the tourist services that are being purchased. Information about the existence of such mechanisms can be communicated through various means e.g. awareness rising campaigns, brochures, mass media publications or Internet. In order to ensure that these mechanisms are easily accessible, the consumers should be aware how they can lodge a complaint and this information should be simply explained. In addition, providing availability of various methods to lodge a complaint (e.g. letter, e-mail, direct complaints) is of great importance to the consumers. This is one of main aims of Directive (EU) 2015/2302. The use of alternative mechanisms for dispute resolution (e.g. mediation, Ombudsman etc.), as well as the introduction of online dispute resolution additionally facilitate the process of complaint handling. It is essential the information about the forms of addressing of complaints which is stated in the Law on Tourism and the Consumer Protection Law to be unified. Provision of an option for both verbal and written form of addressing of complaints, as well as an extension in the deadline for registration of complaints will make complaints handling more effective.

- Confidentiality

In the context of tourist legislation, confidentiality refers to the extent the mechanism guarantees that information about the identity of the complainant is being protected. The extent of confidentiality can range from accepting anonymous complaints to protection of consumer identity etc. According to the *Consumer Protection Law* each claim should include contact details of the claimant. At the same time, one of the reasons consumers not to complain is their unwillingness to reveal their identity and to have conflicts with the suppliers of tourist services. In this regard a higher extent of confidentiality of the claims can be enforced.

- Independence

Independence of tourism legislation can be achieved through the presence of independent supervisory body (e.g. Ombudsman), high transparency requirements or the possibility for take further actions such as going to court. The establishment of agencies representing the Ombudsman in tourist areas for example, or the publication of periodic reports containing statistical information (e.g. percentage of complaints treated within a given timeframe, statistics on the outcome of complaints etc.) will also contribute for an increase in independence of the complaint handling mechanisms.

CONCLUSION

Being a priority economic sector in Bulgaria, tourism should grow in an adequate legal framework which protects the rights of travelers. Remedies must be provided at the European Union level but also at national level. The update of Bulgarian legislation on tourism complaints is determined by the forthcoming harmonization with the European Package Travel Directive, as well as the need for elimination of some restrictions which are to the detriment of the consumers. The application of some key principles such as transparency, accessibility and simplicity, confidentiality and independence of the legislation will contribute for a more effective complaint handling process in tourism.

REFERENCES

Директива (ЕС) 2015/2303 на Европейския парламент и на Съвета от 25 ноември 2015 г. относно пакетните туристически пътувания и свързаните пътнически услуги, за изменение на Регламент (ЕО) 2006/2004 и Директива 2011/83/ЕС на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Директива 90/314/ЕИО на Съвета. (2015). [онлайн] Eur-lex.europa.eu. Достъпна на: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX:32015L2302 [Посетен на 15 Август. 2016]./ Directive (EU) 2015/2302 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on package travel and linked travel arrangements, amending Regulation (EC) No 2006/2004 and Directive 2011/83/EU of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directive 90/314/EEC. (2015). [online] Eur-lex.europa.eu. Available at: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015L2302 [Accessed 15 August. 2016]. (Bg)

Директива 90/314/ЕИО на Съвета от 13 юни 1990 г. относно пакетните туристически обиколки. (1990). [онлайн] Eur-lex.europa.eu. Достъпна на: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31990L0314 [Посетена на 15 Август. 2016]./ Council Directive 90/314/EEC of 13 June 1990 on package travel, package holidays and package tours. (1990). [online] Eur-lex.europa.eu. Available at: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31990L0314 [Accessed 15 August. 2016]. (Bg)

КЗП - Новини. КЗП алармира за неравноправни клаузи в договорите на туроператори, масово маналяват срока за подаване на рекламация за некачествена туристическа услуга от 14 на 7 дни. (2016). [онлайн] Kzp.bg. Достъпна на: https://www.kzp.bg/novini/kzp-alarmira-za-neravnopravni-klauzi-v-dogovorite-na-turoperatori-masovo-namalyavat-sroka-za-podavane-na-reklamaciya-za-nekachestvena-turisticheska-usluga-ot-14-na-7-dni [Посетен на 1 Септември. 2016]./ CCP- News. CCP alarms for unfair terms in tour operators' contracts, deadline for registering a complaint about a tourist service with bad quality has been massively reduced from 14 to 7 days. (2016). [online] Kzp.bg. Available at: https://www.kzp.bg/novini/kzp-alarmira-za-neravnopravni-klauzi-v-dogovorite-na-turoperatori-masovo-namalyavat-sroka-za-podavane-na-reklamaciya-za-nekachestvena-turisticheska-usluga-ot-14-na-7-dni [Accessed 1 Sep. 2016]. (Bg)

Министерство на туризма. (2015). Наръчник „Добри практики и защита правата и сигурността на потребителите в туризма"./ Ministry of Tourism, (2015). Handbook "Good practices and protection of consumer rights and security in tourism". (Bg)

Национална стратегия за устойчиво развитие на туризма в България (2008-2013). Изд. Държавна агенция по туризъм, 2008, С./National Strategy for Tourism Sustainable Development in Bulgaria (2008–2013). State Agency of Tourism, 2008, Sofia. (Bg)

Закон за туризма. (2016). [онлайн] Министерство на туризма. Достъпен на: http://www.tourism.government.bg/bg/kategorii/zakoni/zakon-za-turizma [Посетен на: 25 Август 2016]./ Law on Tourism. (2016). [online] Ministerstvo na turizma. Available at: http://www.tourism.government.bg/bg/kategorii/zakoni/zakon-za-turizma [Accessed 25 Aug. 2016]. (Bg)

Закон за защита на потребителите /ЗЗП/. (2016). [онлайн] Достъпен на: http://www.tourism.government.bg/bg/kategorii/zakoni/zakon-za-turizma [Посетен на: 25 Август 2016]./ Consumer Protection Law /CPL/. (2016). [online] Available at: https://kzp.bg/zakoni-i-reglamenti [Accessed 25 Aug. 2016]. (Bg)

Alternative and Online Dispute Resolution (ADR/ODR) - European Commission. (2016). [online] Ec.europa.eu. Available at: http://ec.europa.eu/consumers/solving_consumer_disputes/non-judicial_redress/adr-odr/index_en.htm [Accessed 7 Aug. 2016].

EUROPA - Consumer Affairs - Rights - Review of the Package Travel Directive. (2016). [online] Ec.europa.eu. Available at: http://ec.europa.eu/consumers/archive/rights/travel/consultation_en.htm [Accessed 21 Aug. 2016].

Flash Eurobarometer 397 - TNS Political & Social, (2015). Consumer attitudes towards crossborder trade and consumer protection. [online] Ec.europa.eu. Available at: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_358_en.pdf [Accessed 9 Jan. 2017].

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ • BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

ПРОБЛЕМИ НА ГЕОГРАФИЯТА • 3–4 • PROBLEMS OF GEOGRAPHY

София • 2016 • Sofia

Конгреси, конференции, симпозиуми

80 ГОДИНИ ОТ ПРОВЕЖДАНЕТО НА IV КОНГРЕС НА СЛАВЯНСКИТЕ ГЕОГРАФИ И ЕТНОГРАФИ – СОФИЯ – 1936 г.

Тази година се навършват 80 години от провеждането на IV конгрес на славянските географи и етнографи, състоял се на 16-29 август 1936 г. в София. Както е отбелязано в специална публикация със заглавие „Най-голям международен научен конгрес, какъвто не е виждала София“, поместена във вестник „Зора“, бр. 5110 през 1936 г., „Покровител на този конгрес ще бъде Н.В. Царят (Борис III), а за уреждането на конгреса се състави един почетен комитет, в състав: министър-председателя, министърът на външните работи,

Част от конгресистите след откриването на конгреса министрите на вътрешните работи, на просветата, на войната и железниците, кметът на Столицата, гл. директор на БДЖ и гл. секретар на Министерството на просветата".

По повод конгреса проф. Иван Батаклиев помества подробна информация в Известия на БГД, кн. IV, 1936 г., от който се вижда, че в организационния комитет са взели участие: „1) почетен председател – Ан. Иширков, професор по география в Софийския университет, член на БАН; 2) председател – проф. М. Арнаудов, ректор на Университета, член на БАН; 3) гл. секретар Ив. Батаклиев, професор по география в Университета, председател на Българското географско дружество; 4) помощници-секретари – Д. Яранов, доцент по география в Университета, Хр. Вакарелски, асистент в Народния етнографски музей, и Г. Гунчев, асистент по география в Университета; 5) касиер – майор д-р Д. Стоянов, началник на отдел във Военния географски институт". В тази публикация проф. Батаклиев подробно описва организирането на конгреса, секциите, по които е разпределена научната дейност, мероприятията, съпътстващи събитието, като най-голям акцент обаче е поставил върху участниците и представените от тях научни разработки. В работата на този научен форум предварителна заявка са направили 420 участника със 160 научни реферати, но проф. Батаклиев след провеждането му уточнява, че са присъствали 323 делегати от: Полша – 84, Чехия и Словения – 51, Югославия – 68, Германия – 3, Холандия – 1, Франция, Германия и Финландия – 10, Румъния – 1, България – 125. Изнесени са 140 научни доклади и съобщения, от които 103 са на географска тематика, а 37 – на етнографска. Работата на конгреса е организирана в следните 8 секции, вместо предвидените 9, което се е наложило от обединяването на зоогеографската (поради липса на достатъчно реферати) и фитогеографската секция в една обща биогеографска секция:

I. Геодезия, картография, геофизика, метеорология, климатология, хидрография – с председатели: Н. Бонев, професор по астрономия в Университета, и о.з. полковник от Генералния щаб А. Ганев, директор на Военния географски институт, и секретари: К.Т. Киров, директор на Централния метеорологически институт, и майор д-р Д. Стоянов и Н. Негенцов, началник на службата за времето при Дирекцията на въздухоплаването. Изнесени са 29 доклада.

II. Геоморфология и геология – с председател Ст. Бончев, професор по геология в Университета, и секретар Д. Яранов. Прочетени са 26 доклада.

III и IV. Биогеография – с председател Ст. Петков, професор по ботаника в Университета, и секретар д-р Ив. Буреш, директор на Царските природонаучни институти. Представени са общо 8 доклада.

V . Антропогеография, стапонаска география – с председател Ив. Батаклиев и секретар Г. Гунчев и с 29 доклада.

VI. Етнография, социология, демография, антропология – с председатели: Г. Т. Данаилов, професор по политическа икономия в Университета, и Ст. Л. Костов, директор на Народния етнографски музей, и секретар Хр. Вакарелски. Изнесени са 37 доклада.

VII. Областна география, методика на географията – с председател Ив. Батаклиев и секретар Ан. Ст. Бешков, учител в Търговската гимназия, София, с прочетени 3 доклада.

VIII. Историческа география, история на географията – с председател Г.И.Кацаров, професор по стара история в Университета, и секретар В. Миков, уредник в Народния археологически музей. Представени са 8 доклада.

Както съответства на географски и етнографски конгреси, по време на самия конгрес, а и след него, са проведени редица екскурзии – до вр. Мусала, Черни връх, Искърския пролом, мини Перник, Рила, Западни Родопи и Маричина низина, Задбалкански котловини и Странджа, Северна, Югоизточна и Западна България. Част от дейността на конгреса са и организираните географска и картографска изложба с български карти, чиито главни уредници са служители от Министерството на войната и Географския институт при Софийския университет, както и етнографска изложба на украинците от Полша и на Женския тракийски съюз. За ознаменуване на конгреса специално са изработени значка и възпоменателни пощенски марки, а за улеснение на участниците са раздадени програма на конгреса с имената на всички участници, резюмета на рефератите, специално издание "La Bulgarie devant le IV-e Congres des geographes et etnographes slaves" (210 с.), Географска карта на България в М 1:1 000 000 и Геоложка карта на България в М 1: 800 000, изработена от проф. Ст. Бончев, карта на маршрутите на предвидените екскурзии, както и други географски и етнографски научни периодични издания.

Конгресът е открит на 16 август 1936 г. в Аулата на СУ, украсена с националните знамена на участващите славянски страни, в присъствието на Н.Ц. Височество принц Кирил, на представители на българското правителство и легациите на другите държави, включени в конгреса. Приветствено слово произнася министърът на народната просвета (просвещение) проф. Д. Мишайков, в което той подчертава значението на България „за сближението на славянството, за да може то да изпълни своята знаменателна мисия в човешката цивилизация". Неговите думи са последвани от приветствие на председателя на организационния комитет на конгреса проф. М. Арнаудов, в което той изказва благодарност „на Н.В. Царя за отзивчивостта му да стане покровител на конгреса" и в което потвърждава значението на великата културна мисия на славянството, като посочва имената на „знаменитостите на славянската географска и етнографска мисъл". По негово предложение е избран председател на конгреса – по традиция това е най-старият член на конгреса – видният чехски географ проф. Вацлав Швамбера, който изказва благодарност за оказаната чест и представя историята на славянските географски и етнографски конгреси, като отбелязва, че те вече са с извоювано международно право. На откриването приветствени слова поднасят и представители на другите славянски страни, като последен говори проф. Иван Батаклиев – председател на Българското географско дружество. Той подчертава „многолюдността на конгреса, която се дължи не само на научни интереси, но и на племенни връзки, и която ще подтикне българските географи към по-усилена работа за напредъка на българската география и за напредъка на общата славянска география".

През следващите дни дейността на конгреса следва предварително изготвената програма – работа по секции, екскурзии, посещения, културни мероприятия. Всичко в достатъчна степен е отразено в споменатата вече публикация на проф. Ив. Батаклиев и е онагледено с многобройни снимки.

Заключителното събрание се провежда на 21 август 1936 г. в Аулата на Университета, на което се прочита телеграма от Н.В. Царя с поздравления и пожелания за ползотворна дейност, прави се отчет за дейността на конгреса, приемат се резолюции от секциите, като най-много предложения за бъдещи съвместни дейности са направени от секция VI. Етнография, социология, демография, антропология. Предложено е следващите конгреси да се провеждат през четири, а не през три години, като мястото на провеждане на V конгрес да бъде през 1940 г. в Русия – в Москва или в Киев, но при невъзможност това да стане, той да се свика в Чехословакия.

В заключителните си думи представителите на славянските страни подчертават значимия успех на конгреса и изказват голямата си благодарност на организационния комитет за организирането на конгреса и за голямото, сърдечно гостоприемство, което е оказано на гостите. Конгресът е закрит с пламенно слово от проф. М. Арнаудов, който благодари на гостите за изключителното им внимание към българската наука и България, и със заключителна реч от председателя проф. Швамбера.

Провеждането на такъв научен форум в България – с голямо международно участие, с изключително богата и съдържателна програма, е от важно значение за развитието на българската наука, за контактите, които се създават между учените и за тяхната бъдеща дейност, и не на последно място за опознаване и издигане авторитета на нашата държава.

ЛИТЕРАТУРА

Батаклиев, Ив. 1936. IV Конгрес на славянските географи и етнографи в София – 1936 г. – Изв. на БГД, кн. IV, с. 5-36./ Batacliev, Iv. 1936. IV Concges des geographes et des ethnographes slaves – Sofia, 1936. Izv. BGD, kn. IV, pp. 5-36.

Иванка Ботева

80 YEARS SINCE THE IVTH CONGRESS OF THE SLAVIC GEOGRAPHERS AND ETHNOGRAPHERS – SOFIA - 1936

The paper celebrates the 80th anniversary of the conduct of the IVth Congress of Slavic Geographers and Ethnographers. The event took place in Sofia from 16th to 21st August 1936 under the auspices of HM Tsar Boris III. The congress was attended by 323 delegates from Poland, Czechoslovakia, Yugoslavia, Germany, Holland, France, Germany, Finland, Romania and Bulgaria. A total of 140 scientific papers and announcements were presented, of which 103 were on geographical issues and 37 papers - on ethnography. The program of the congress was very rich – a scientific part, organized in eight sections, field tours, exhibitions and cultural events. The importance of this major scientific forum was paramount for the development of the Bulgarian science and the raising of the prestige of Bulgaria.

Ivanka Boteva

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

Научното списание „Проблеми на географията“ се издава от Департамент География на НИГГГ при БАН от 1975 г. и е приемник на „Известия на Географския институт на БАН“ (1953–1974). Годишно се отпечатват 4 книжки. Публикуват се материали на български, английски, руски, френски и немски език. В списанието се поместват статии с теоретико-методологичен характер и статии, представящи резултати от научни и приложни изследвания на български и чуждестранни учени по важни и актуални въпроси от всички клонове на географските науки и близки с тях области от научното познание. Публикуват се и научни съобщения, дискусионни материали, отзиви и рецензии.

Изисквания към авторите, представящи ръкописи за печат:

1. Научните статии се приемат от редколегията в напълно завършен вид, представени на хартиен и електронен носител.

2. Научните статии да не бъдат по-големи от 18 стандартни страници (до 1850 знака, вкл. интервалите), а научните съобщения и рецензии – не по-големи от 8 страници. В общия обем на статиите се включват текст, табличен и илюстративен материал, списък на използваната литература, анотация (до 0,5 страница) и резюме (до 1,5 страници, на български език или английски език).

3. Текстовете да бъдат представени в цифров формат .doc на Word for Windows, с шрифт Times New Roman или Arial с големина 12 пункта, с разстояние между редовете 1,5.

4. Илюстративният материал (цветен или черно-бял) да се представя в отделен файл във формат .jpg, .tif, .eps с високо качество.

5. Списъкът на използваната литература да се съставя, като по азбучен ред първо се изписват имената на авторите и сборниците на кирилица, следвани от имената на авторите и сборниците на латиница. Всички източници на кирилица се дублират с транслетериран (имената на авторите, на списанията и на издателствата) и английски (заглавието на статия, монография, книга и т.н.) вариант (подробно описание на изискванията – на http://www.geoproblems.eu).

От редакционната колегия

Адрес на редакцията:

1113 София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл.3, ет. III, списание „Проблеми на географията“
тел. 02 979 33 61 / 02 870 02 04; E-mail: geoproblems@gmail.com; iboteva@abv.bg;
Website: http://www.geoproblems.eu

ЕТИЧНИ НОРМИ ПРИ ПУБЛИКУВАНЕ

1. Авторът/ите носят отговорност за съдържанието на публикацията.

2. Не се допуска публикуването на вече отпечатан в друго издание материал.

3. Всеки публикуван материал предварително се рецензира и се разглежда на заседание на Редколегията. Етичната рецензия е обективна, ясна и точна, научна и компетентна.

4. Задължително се изписват всички използвани в статията източници по възприетия за списанието стандарт.

5. При установено плагиатство авторът/те носят отговорност по закон.

6. При коментиране на публикувани вече изследвания трябва да се спазва добрият тон, като се формулират различията, приложат доказателства и се докаже приносът на автора, направил коментара.

7. Публикуването на частни резултати от общи изследвания трябва да стане със знанието и одобрението на ръководителя на изследването, като се опомене и заглавието му. Авторите трябва да се въздържат от публикуване на общи изследвания, които категорично не са доказани. Използването на работни хипотези трябва да бъдат изрично подчертано. Спорни резултати се публикуват в рубрика Дискусии.

REQUIREMENTS TO THE AUTHORS

The Scientific Journal "Problems of Geography" has been issued by the Department of Geography at the NIGGG at the Bulgarian Academy of Sciences (BAS) since 1974. Prior to this year the "Bulletin of the Institute of Geography-BAS" was published (1953–1974). Articles are published in Bulgarian, English, Russian, French and German. The journal contains papers of theoretical and methodological importance or works, presenting the scientific results from research projects on topical problems in all spheres of geographic investigations and related scientific branches, which are conducted by Bulgarian and foreign scholars. It publishes scientific announcements, discussion materials, reviews and commentaries. All materials are reviewed.

The requirements to the authors who submit their papers for publication:

1. The articles, submitted for publication, should not have been published before.

2. The scientific articles will be accepted by the Editorial Board if only they are completed and presented in their final version.

3. The articles shouldn't be larger than 18 standard pages (up to 1850 characters, including the character spacing) while the scientific announcements and reviews shouldn't exceed 8 pages. The total volume of the materials covers the text itself, the tables and the figures, the reference list, the annotation (not more than half a page) and the abstract (up to one page and a half in Bulgarian or English).

4. The texts have to be presented in digital format .doc-Word for Windows, Font Style Times New Roman or Arial, Size 12, line spacing 1.5.

5. The maps and diagrams (colour or black-and-white) have to be put under a separate file in format .jpg, .tif, .eps, and are supposed to be of high quality.

6. The reference list is required to observe the following rules: the names of the authors, written in Latin, are to be followed by the proceedings, given in alphabetical order.

The Editorial board

Editor's Office Address:

1113 Sofia, Acad. G. Bonchev Street, block 3, floor 3, Journal "Problems of Geography"
Tel.02 979 33 61 /02 870 02 04; E-mail: geoproblems@gmail.com; iboteva@abv.bg
Website: http://www.geoproblems.eu

PUBLICATION ETHICS

1. The author/s hold responsibility for the content of their publications.

2. Publications which have been already printed are not allowed.

3. Any published material is reviewed in advance at a meeting of the Editorial Board. The ethics review is objective, clear and precise, scientific and competent.

4. All sources used in the article should be cited according to the standards adopted by the journal.

5. In case of plagiarism the author/s are responsible before the law.

6. Comments on already published studies must respect good manners, formulate the differences, implement evidence and demonstrate the contribution of the author who made the comment.

7. Publication of private results from joint research should be done with the knowledge and the approval of the head of the study by citing their name and the title of the joint research. Authors should refrain from submitting general studies the results of which are not categorically proven. The use of working hypotheses must be explicitly stated. Controversial results are published in the Discussions rubric.

ISSN 0204-7209 (Print)
ISSN 2367-6671 (Online)

20727