

ЛАНДШАФТНО БИОРАЗНООБРАЗИЕ НА МАЛА ПЛАНИНА

Борислав Григоров¹, Петър Димитров², Асен Асенов¹

В статията е разгледано ландшафтното биоразнообразие на Мала Планина (Западна Стара Планина), в която се установяват в различна степен запазени естествени и антропогенизирани ландшафти. За създаването на ландшафтната карта е използвана класификационната система LANMAP 2. Актуалността на изследването е свързана с оптимизирането на набора от индикатори за устойчиво развитие на ЕС (Eurostat, 2007), в който един от десетте индикатора е околна среда, а първият подиндикатор е биоразнообразие.

Ключови думи: ландшафтното биоразнообразие, ландшафтна карта, векторен слой

LANDSCAPE BIODIVERSITY OF MALA PLANINA MOUNTAIN

Borislav Grigorov, Petar Dimitrov, Assen Assenov

Abstract: The objective is to identify and analyze the landscape biodiversity in Mala planina. The creation of a landscape map with the application of the classification landscape system LANMAP 2 is also a main target. The study is based on the terrain and camera research for verification the landscape biodiversity in Mala planina and the mapping of the habitat types in this area. Geophysical descriptions are made. A certain literature search is also made. The landscape map is created using the classification system LANMAP 2, by the use of a GIS program. The work on the map includes: 1) creating a vector layer of the relief; 2) creating a climatic vector layer; 3) creating a layer of the edaphic component; 4) adding a vector layer of the vegetation; 5) combination of all these layers. The classical genetic approach for systematization and classification helps for achieving better results in this landscape research. This approach helps for the consideration of all possible factors for landscape

¹ Геолого-географски факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“, punkalia@abv.bg; asseni.assenov@gmail.com

² Институт космически изследвания и технологии на БАН, petarkirilov@mail.bg

differentiation (natural and anthropogenic). The characteristics of the watersheds in Mala planina are used. They are natural systems which have functional integrity and fixed boundaries. Mala planina has some unique features of its landscape biodiversity. Mala planina provides vast amount of quality ecosystem/landscape services and one of the best features of this mountain is that it's very close to the Bulgarian capital.

Keywords: landscape biodiversity, landscape map, vector layer

УВОД

Изследваното географско пространство включва Мала планина в нейните природногеографски граници. Интересът към нея е породен от липсата на ландшафтни проучвания и през лятото и есента на 2011 г. са проведени теренни изследвания за верифициране и картиране на хабитатните типове в защитена зона „Западна Стара планина“. Изследването на ландшафтното биоразнообразие в Мала планина е стъпка към последващо оценяване и остойностяване на екосистемните/ландшафтни стоки и услуги, предлагани от природата ѝ. Разположението на Мала планина в близост до столицата има особена стойност по отношение на количеството и качеството на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги, които тя предоставя.

ОБЕКТ ЗА ИЗУЧАВАНЕ И ПРЕГЛЕД НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Мала планина е част от Западна Стара планина. На север долината на р. Искрецка я отделя от Понор планина, на изток Искърският пролом определя границата ѝ със западните дялове на Голема планина. На юг долината на р. Дълбочица разделя Мала планина от Софийска планина, като границата продължава от изворите на Крива река и по нейното течение достига до големия завой при с. Беледие хан. От тук започва западната граница на планината, която първоначално следи подножието спрямо Софийската котловина, заобикаляйки кота 834.9 m н. в. и се насочва на север по седловините, свързващи я с най-източните разклонения на Чепън планина, за да достигне седловината при Бучин проход и изворите на р. Искрецка. Най-високата точка на Мала планина е вр. Церия (1234 m). Характерни за планината са меките заоблени форми (Николов и др., 2013). Мала планина е част от Свогенската антиклинала. Западният ѝ край е от триаски варовици с карстови форми, а източната част е от палеозойски кристалинни скали.

Най-западната точка на Мала планина е разположена на седловината при с. Бучин проход, а най-източната се намира на големия меандър на р. Искър на север от с. Томпсън. Най-северната точка на Мала планина е при заливната тераса на р. Искрецка при с. Искрец, а най-южната е разположена при големия завой на р. Крива при с. Беледие хан. Дължината ѝ от запад на изток е 20,271 km. От север на юг ширината е 10,295 km. Общата площ на Мала планина е 128 km².

Мала планина е била обект на проучване от редица български учени: Бончев (1910), Стоянов (1950), Бондев (1991), Груев, Кузманов (1994, 1999), Асенов

(2006), Василев и др. (2008), Сарафов (2010), Vasilev et al. (2011, 2014), Христова (2012).

П. Петров (1980, 1989) извършва систематизация и създава класификационна система на ландшафтите в България, като разработва ландшафтна карта в М 1:400 000. През 1989 г. на Географския конгрес във Велико Търново е представена ландшафтна карта на България в М 1: 500 000 от Велчев, Тодоров и Беручашвили (1989а), допълнена по-късно с участието на Асенов (1992в). Редица ландшафтни изследвания в Западна Стара планина провежда Контева (1992а, 1992б, 1992в), които допринасят за изясняване на ландшафтните особености в района. Сред разработените регионални схеми внимание заслужава публикуваната регионална схема на България и прилежащите ѝ земи от Велчев, Тодоров и Пенин (2003а). От своя страна, Петров, Попов и Балтаков (1989) представят нова класификационна система, наречена „базисна геоекологична класификация на ландшафтите“, в която определят, че природно-териториалните комплекси (ПТК) от различен таксономичен ранг са полиструктурни съчетания от морфолитогенни, хидроклиматични, биотични и социогенни звена. В тази класификационна система не е посочена легенда и не е съставена ландшафтна карта. През 2001 г. Попов (2001) предлага нова схема, в която има таксономична система, включваща 8 таксона и субтаксона, диференцирани по морфолитогенни, хидроклиматични, почвено-биогенни и антропогенни фактори.

ПРЕДМЕТ И ОСНОВНА ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Биоразнообразието е индикатор и част от теоретичния фундамент на устойчивото развитие, който се усъвършенства непрекъснато и придобива изключителна актуалност в съвременния свят. Съществуват две официални определения на биоразнообразието. Едното е формулирано в Конвенцията за опазване на биологичното разнообразие на ООН (1992): „Многообразието на живите организми от всички източници, включително сухоземните, морските и други водни екосистеми, и екологичните комплекси, от които те са част; това включва вътревидовото многообразие, междувидовото разнообразие и разнообразието на екосистемите“. Другото определение е формулирано в Глобалната стратегия за биоразнообразието и гласи, че „Биоразнообразието е съвкупността от гени, видове и екосистеми в даден район“. Вниманието върху биоразнообразието се засили през последните две десетилетия с изграждането на неговата теоретична основа, която пряко кореспондира с идеята за устойчиво развитие и подобно на нея има отворен характер с непрекъснато усъвършенстващи се категории и механизми. Филогенетичното развитие на организмовия свят е непрекъснат процес, водещ до количествено увеличаване на биоразнообразието и качествена промяна на неговата функционална същност.

Предметът на настоящото проучване е ландшафтното биоразнообразие – една от категориите на функционалното биоразнообразие. Актуалността на изследването е свързана с оптимизирането на набора от индикатори за устойчиво развитие на ЕС (Eurostat, 2007), в който един от десетте индикатора е околна среда, а първият подиндикатор е биоразнообразие.

Основната цел на настоящото изследване е да се разкрие ландшафтното биоразнообразие в района на Мала планина, в която се установяват в различна степен запазени естествени и антропогенизирани ландшафти.

МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕ

За създаването на ландшафтната карта на Мала планина е използвана класификационната система LANMAP 2. Тази система е по проект на ЕС (Wascher, 2005), продукт от работата на много специалисти, осъзнали, че оценката на ландшафтите е централен момент в концепцията за устойчивото развитие. Чрез LANMAP 2 по-скоро се документират ландшафтите, отколкото им се дава качествена оценка. Според системата в един слой трябва да бъдат обединени четири отделни компонента: климат (табл. 1), топография (табл. 2), литоложка основа (табл. 3) и усвоеност на земята (табл. 4). Класифицирането и картографирането на български ландшафти е осъществено чрез LANMAP 2 от Borissova et al. (2014), Borissova, Kotsev (2012) в Странджа, Централен Балкан и Родопите. Цитираните ландшафтни изследвания са допълнени от принципа за единната пространствена размерност на класификационните категории, обоснован в предложената геоекологична класификация на България (Попов, 2001). Borissova and Kotsev (2012) използват нов методически подход при пространствената интерпретация на наличната информация в ГИС среда чрез естествените граници на водосборите и разширяват информационната база на диагностичните критерии.

Т а б л и ц а 1

Типология на климата (Fritz et al., 2003; Múcher et al., 2010)

Клас	Диагностични критерии	Типология	Клас	Диагностични критерии	Типология
1	Алпийски Север	Алпийски (Z)	9	Лузитански	Атлантически (A)
2	Бореален	Бореален (B)	10	Анадолски	Анадолски (T)
3	Неморален	Бореален (B)	11	Средиземноморски Планини	Средиземноморски (M)
4	Атлантически Север	Атлантически (A)	12	Средиземноморски Север	Средиземноморски (M)
5	Алпийски Юг	Алпийски (Z)	13	Средиземноморски Юг	Средиземноморски (M)
6	Континентален	Континентален (C)	14	Арктичен	Арктичен (K)
7	Атлантически Централен	Атлантически (A)	15	Степен	Степен (S)
8	Панонски	Континентален (C)			

Т а б л и ц а 2

Типология на топографската основа (Fritz et al., 2003; Múcher et al., 2010)

Клас	Диагностични критерии (m)	Типология	Клас	Диагностични критерии (m)	Типология	Клас	Диагностични критерии (m)	Типология
1	<0	Низина (l)	7	100–200	Възвишения (h)	13	1100–1500	Планини (m)
2	0–5	Низина (l)	8	200–300	Възвишения (h)	14	1500–2000	Високи планини (n)
3	5–10	Низина (l)	9	300–500	Възвишения (h)	15	2000–2500	Високи планини (n)
4	10–20	Низина (l)	10	500–700	Планини (m)	16	2500–3000	Алпийски (a)
5	20–50	Низина (l)	11	700–900	Планини (m)	17	3000–5000	Алпийски (a)
6	50–100	Низина (l)	12	900–1100	Планини (m)			

Т а б л и ц а 3

Типология на литоложката основа (Fritz et al., 2003; Mücher et al., 2010)

Клас	Диагностични критерии	Типология	Клас	Диагностични критерии	Типология
1	Речен алувий	Седименти (s)	9	Мека глина	Седименти (s)
2	Морски алувий	Седименти (s)	10	Глинести лиски	Скали (r)
3	Гласио-флувиални депозити	Седименти (s)	11	Детритни формации	Скали (r)
4	Калцифицирани скали	Скали (r)	12	Кристалинни скали и мигматити	Скали (r)
5	Мек глинест материал	Седименти (s)	13	Вулканични скали	Скали (r)
6	Твърд глинест материал	Скали (r)	14	Други скали	Скали (r)
7	Пясъци	Седименти (s)	15	Органични материали	Органични (o)
8	Пясъчник	Скали (r)	16	Некласифицирани почви	Некласифицирани почви

Т а б л и ц а 4

Типология за усвоеност на земята (Fritz et al., 2003; Mücher et al., 2010)

Клас	Диагностични критерии и типология	Клас	Диагностични критерии и типология
1	Изкуствени (af)	6	Гора (fo)
2	Орна земя (al)	7	Храстова и тревиста растителност (sh)
3	Постоянни посеви (pc)	8	Открити пространства с ограничена или липсваща растителност (op)
4	Пасища (pa)	9	Влажни зони (we)
5	Хетерогенни земеделски земи (ha)	10	Водни тела (wa)

За да бъде извършен ландшафтен анализ на територията, с помощта на софтуера АркГИС версия 9.3 е създадена географска база данни. Целта е аналитична и чисто визуализационна. Използвани са различни векторни слоеве, чрез които да се направи своеобразна характеристика на територията. Тези слоеве съдържат данни за геологията, хипсометрията, почвите, климата и растителността на територията. Използвани са и слоеве, предоставени от Басейнова ди-

рекция Благоевград, създадени благодарение на сътрудничеството с Японската агенция за международно сътрудничество (JICA).

Литология

Слоят с геоложката информация е от геоложка карта в М 1:100 000. Мала планина се отличава с голямо литоложко разнообразие. Различните видове скали са обединени в четири различни групи въз основа на техния химичен състав и начин на образуване:

1. Карбонатни скали – глинести, пясъчливи, органогенни, доломитни варовици; доломити; алевроитови мергели.

2. Седиментни безкарбонатни скали – пясъчници, аргилити, алевроити, конгломерати, брекчи.

3. Нespoени наслаги – глини, пясъци, чакъли.

4. Магмени и метаморфни скали – дацит, кварцдиоритови порфири, сиенит, шонкинит, тингвайтпорфир, кварцит, андезити и трахиандезити – туфи и кластоклави.

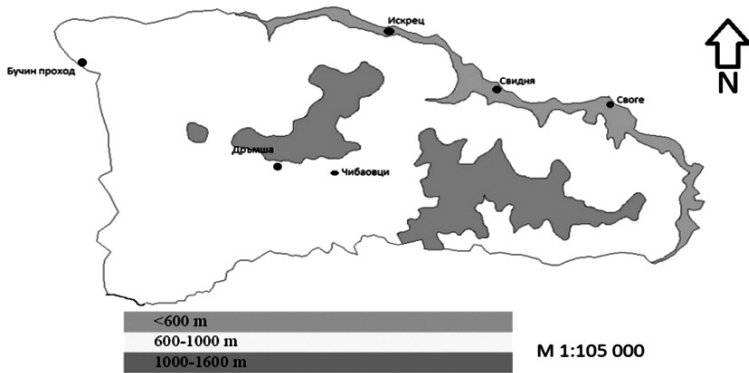


Фиг. 1. Литоложка карта на Мала планина

От представената фиг. 1. се вижда, че с най-голяма площ са ландшафтите, които са разположени върху територии с безкарбонатни скали. След тях се нареждат ПТК върху карбонатни скали, разположени в западната част на планината. Ландшафтни с неспоени наслаги има на отделни петна по р. Искрецка. ПТК с магмени и метаморфни скали се намират главно в централната част на Мала планина.

Релеф

За създаване на векторния топографски слой е използвана база данни с височинното разделение на релефа в България. По-голямата част от територията на Мала планина попада в хипсометричните пояси 600-1000 m и 1000-1600 m, а под 600 m са само незначителни пространства, които обхващат северната и източната периферия на района (фиг. 2). Най-голям е делът на ландшафтите, които попадат в диапазона 600–1000 m.



Фиг. 2. Хипсометрична карта на Мала планина

Климат

За целите на изследването на ландшафтното биоразнообразие на Мала планина е използвана класификацията на климатичните типове по индекса на овлажнение на Торнтуейт. Тя е високо информативна за систематиката на ландшафтите по отношение на степента на тяхната хумидност или аридност, за характера на потенциалната растителност и активността на веществено-енергийния обмен. Заимствани са резултатите от изследванията на Topliisky (2006) (включително картографския материал), в съответствие с които ландшафтите на Мала планина са приети за хумидни и влажни субхумидни и хумидни (фиг. 3).

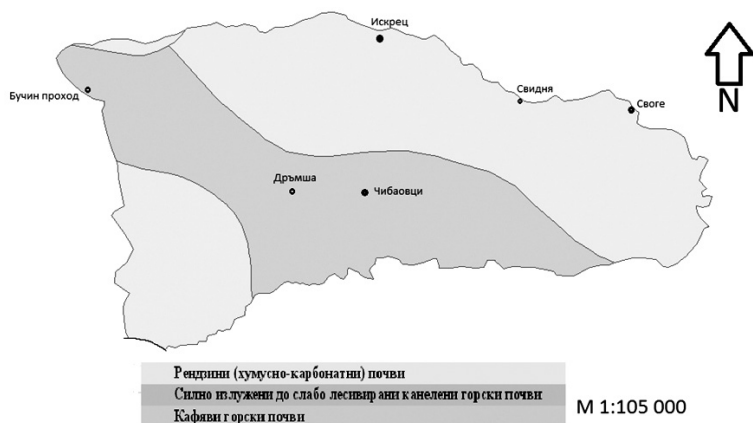


Фиг. 3. Ландшафтно разпределение в Мала планина въз основа на климатичния фактор

Почти две трети от територията на Мала планина може да се причислят към хумидните ландшафти. Останалата част е за влажните субхумидни и хумидни ландшафти. Те се разполагат в източната част на изследвания район.

Почви

За определяне на почвения ландшафтообразуващ фактор е използван слой с почвена карта на България. Въз основа на направения анализ става ясно, че в Мала планина се разкриват: рендзини (хумусно-карбонатни), силно излужени до слабо лесивирани канелени горски и кафяви горски почви (фиг. 4).



Фиг. 4. Почвена карта на Мала планина

При анализ на почвената карта на района става ясно, че кафявите горски почви заемат по-високите части на територията. Силно излужените до слабо лесивирани канелени горски почви са разположени в ивица, простираща се в северозападно-югоизточна посока. Рендзините са в карстовите райони.

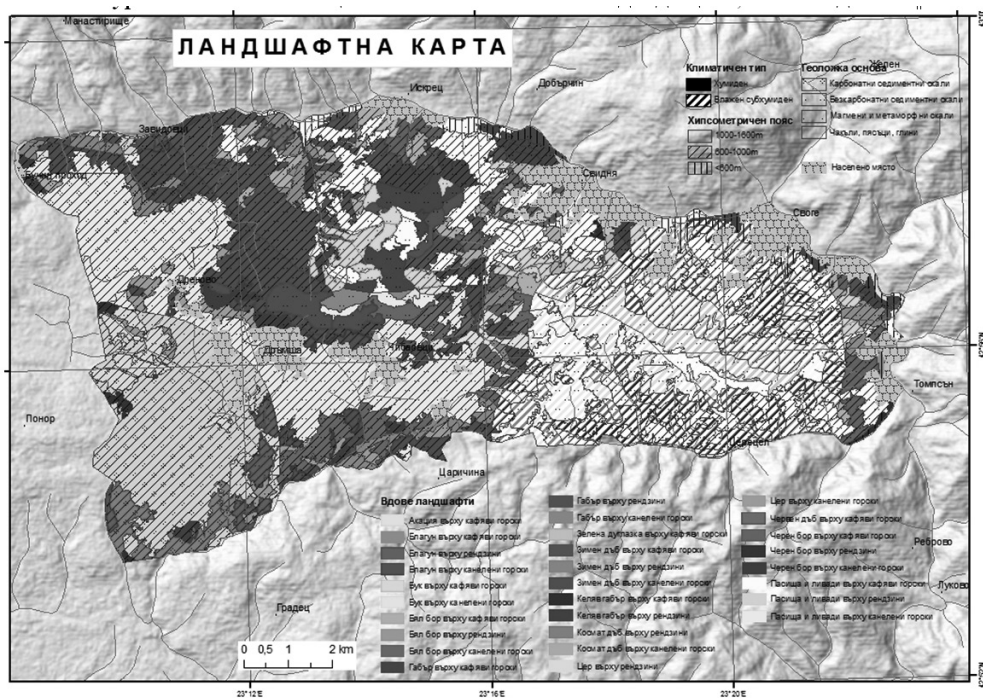
Растителност

Слоят с растителността е получен с любезното съдействие на ДГС „Своге“ и ДГС „София“. Той съдържа данни за дървесните видове, както и за наличието на пасища и ливади.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Номенклатурата на ландшафтната типология е създадена от комбинация от различните векторни слоеве. За целта е използван инструментът за overlay анализ Intersect. За изготвянето на ландшафтната карта са въведени кодови означения за всеки един елемент от векторните слоеве (фиг. 5). Въз основа на обединението става ясно, че на територията на Мала планина се открояват 506 вида ландшафти. За идентифицирането им се ползва общ код, който е съчетание от кодовете на отделните фактори за формиране на ландшафтите. Така например, ландшафт с карбонатна основа (1), хумиден климат (II), в равнинно-хълмистия пояс (A), с кафяви горски почви (d) и акация (ак) се обозначава с кода 1IIAdak.

За по-голяма четимост на ландшафтната карта е използван методът на генерализация. Така контури с по-малка площ от 5 ha са слети с най-подходящите, близки до тях.



Фиг. 5 Ландшафтна карта на Мала планина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

Използваната основа на геореферираната класификационна система на ландшафтите в Европа, предложена от The European Landscape Character Initiative (ECLAI), вкл. the European Landscape Map (LANMAP2), дава възможност да бъдат дефинирани 506 вида ландшафти, логично разпределени според формите на релефа и проявата на другите основни ландшафтни компоненти. Анализът на ландшафтната карта на Мала планина позволява формулирането на определени изводи:

1. Извършената ландшафтна диференциация разкрива възможностите за класифициране на ландшафтите в България на европейска конвертируема основа.

2. Създадената ландшафтна карта на една ниска планина, каквато е Мала планина, разположена съвсем близко до столичния град, предполага последващо детайлизирано изследване на ландшафтните ѝ функции.

3. Европейската класификационна система European Landscape Map (LANMAP2) е предпоставка за единна ландшафтна основа в пространството на ЕС, която дава възможност за оценка и остойностяване на екосистемните/ландшафтни стоки услуги.

4. Мала планина е част от непосредствения северен хинтерланд на гр. София и само малък участък от нея на северозапад попада в защитена зона от НАТУРА 2000. В района липсва каквато и да било защитен природен обект по национал-

ното законодателство. Предпоставките за стопанско усвояване на планината са налице и налагат бъдещи изследвания за оценка и устойчивостяване на екосистемните/ландшафтните стоки и услуги.

ЛИТЕРАТУРА

- Асенов, А.** (2006) Биогеография на България. С., АН-ДИ./Assenov, A. (2006), Biogeography of Bulgaria. Sofia, AN-DI, 543 pp. (Bg)
- Бондев, И.** (1991) Растителността на България. С., УИ „Св. Климент Охридски“./ Bondev, I. (1991) Vegetation of Bulgaria. Sofia, UI “Sv.Kliment Ohridski”. 184 pp. (Bg)
- Бончев, Ст.** (1910) Геология на Западна Стара планина. Трудове на Бълг. Природоизп. д-во, кн.4./ Bontchev, St. (1910) Geology of Western Stara Planina. Trudove na Bulg. Prirodoizp. d-vo, kn.4., 55 pp. (Bg)
- Василев, К., Х. Падешенко, Б. Асьов, С. Николов** (2008) Проучване на структурата на растителността в пробните площи за мониторинга на европейския лалугер и птиците в ОВМ Понор за 2008 г. БДЗП, София./Vassilev, K., H. Padeshenko, B. Asiov, S. Nikolov (2008) Research of the structure of the vegetation in test areas for monitoring of European hamster and birds in Ornithologically Important Places Ponor in 2008. BDZP, Sofia. (Bg)
- Велчев, А., Н. Тодоров, Н. Беручашвили** (1989а) Ландшафтна карта на България в М 1:500 000. – В: Сб. докл. VI конгрес на бълг. географи, В. Търново./Velchev, A., N.Todorov, N. Beruchashvili (1989a). Landscape map of Bulgaria in scale 1:500 000. In: Sb. dokl. VI kongres na bulg. geografi, V.Tarnovo. 118–118 pp. (Bg)
- Велчев, А., Н. Тодоров, А. Асенов, Н. Беручашвили** (1992в) Ландшафтна карта на България в М 1:500 000. – Год. на СУ, ГГФ, 85, кн.2 – География, 85–105./ Velchev, A., N.Todorov, A. Assenov, N. Beruchashvili (1992v). Landscape map of Bulgaria in scale 1:500 000. In: God. na SU, GGF, 85, kn.2-Geografia, 85–105. (Bg)
- Велчев, А., Н. Тодоров, Р. Пенин** (2003а) Регионална диференциация на ландшафтите в България. – В: Сб. науч. труд. Природни науки – География. Шумен, УИ „Епископ Константин Преславски“, 35-48./Velchev, A., N. Todorov, R. Penin (2003a) Regional differentiation of the Bulgarian landscapes. In: Sb. nauch. trud. Prirodni nauki – Geografia. Shumen, UI “Episkop Konstantin Preslavski”, 35–48. (Bg).
- Велчев, А., Р. Пенин, Н. Тодоров, М. Контева** (2011) Ландшафтна география на България. С. Булвест 2000. 235 с./ Velchev, A., R. Penin, N. Todorov, M. Konteva (2011) Landscape geography of Bulgaria. S. Bulvest 2000, 235 pp. (Bg)
- Георгиев, М.** (1991) Физическа география на България, С., „Наука и изкуство“, 385 с./ Georgiev, M. (1991) Physical geography of Bulgaria. S. Nauka i izkustvo, 385 pp. (Bg)
- Груев, Бл., Б. Кузманов** (1994,1999) Обща биогеография. С., УИ „Св. Климент Охридски“, 449 с./ Gruev, Bl., B. Kuzmanov (1994, 1999) Universal Biogeography. S., UI “Sv. Kliment Ohridski“, 499 pp. (Bg)
- Контева, М.** (1992а) Ландшафти по южния склон на Берковска планина. – Год. СУ, ГГФ, 84, кн.2 – География, 121–132./ Konteva, M. (1992a) Landscapes of the southern slope of Berkovska planina. God. SU, GGF, 84, kn. 2 – Geografia, 121–132.(Bg)
- Контева, М.** (1992б) Ландшафти на Видличко-Височка Стара планина – Год. СУ, 82, ГГФ, кн.2 – География, 129–142./ Konteva, M. (1992b) Landscapes of Vidlichko-Visochka Stara planina. God. SU, 82, GGF, kn.2- Geografia, 129–142. (Bg)
- Контева, М.** (1992в) Фактори за формиране на ландшафтната структура на Забърге. – Год. СУ, ГГФ, 81, кн.2 – География, 163-177./Konteva, M. (1992v) Factors for

formation of Zaburge's landscape structure. God. SU, GGF, 81, kn.2 – Geografia 163–177. (Bg)

- Николов, В., М. Йорданова, И. Ботева** (2013) Планините в България. С, АИ „Проф. М. Дринов“./Nikolov, V. M. Iordanova, I. Boteva (2013) The mountains in Bulgaria. S., AI “Prof. M. Drinov”, 430 pp. (Bg)
- Петров, П.** (1980) Ландшафтно райониране на България. – Год. СУ, ГГФ, 71 кн. 2 – География, 121–136. Petrov, P. (1980) Landscape regionalization of Bulgaria. God. SU, GGF, 71, kn. 2 – Geografia, 121–136. (Bg)
- Петров, П., А. Попов, Г. Балтаков** (1989) Базисна геоекологична класификация на ландшафтите в България. – В: Сб. рез. докл. на VI геогр. конгрес. В. Търново, 128–129./Petrov, P., A. Popov, G. Baltakov (1989) Basic geoeological classification of the landscapes in Bulgaria. In: Sb. rez. dokl. na VI geogr. Kongres. V. Tamovo, 128–129. (Bg)
- Попов, А.** (2001) Геоекологична класификация на ландшафтите в България. Основни подходи и принципи. – Год. на СУ, ГГФ, 91, кн. 2 – География, 27–38./ Popov, A. (2001) Geoeological landscape classification of Bulgaria. Principles and approaches. – God. na SU, GGF, 91, kn. 2 – Geografia, 27–38. (Bg)
- Сарафов, Ал.** (2010) Нова интерпретация на почвената покривка. – Год. СУ, ГГФ, 102, кн. 2 – География./ Sarafov, Al. (2010) New interpretation of soil cover. – God. SU, GGF, 102, kn.2 – Geografia. (Bg)
- Стоянов, Н.** (1950) Учебник по растителна география, С., 531 с./Stoyanov, N. (1950) Textbook of plant geography, Sofia, 531 pp. (Bg)
- Христова, Н.** (2012) Речни води на България. Изд. къща „Тип-топ прес“, С., 830 с./ Hristova, N. (2012) Rivers of Bulgaria. Izd. kashta “Tip-top pres”, S., 830pp.(Bg)
- Попов, А.** (2001) Geoeological landscape classification of Bulgaria. Principles and approaches. (in bulgarian). Sofia University Annual. Book 2 – Geography, vol.91: 27–38.
- Borisova, B., A. Assenov, P. Dimitrov** (2014) A New Approach for Landscape Ecological Research in Mountain Areas. Seminar of Ecology – 2014. Sofia.
- Borisova, B., A. Kotsev** (2012) Landscape Character Typologization and Mapping of the South Bulgarian Black Sea Coast: The Case Study of the Strandzha Nature Park. – In: Environment and Ecology in Mediterranean Region, Cambridge Scholars Publishing.
- Fritz et al.** (2003) Harmonisation, mosaicing and production of the Global Land Cover 2000 database, Ispra.
- Mücher, C. A., J. A. Klijn, D. M. Wascher** (2010) A New European Landscape Classification (LANMAP) 2.
- Topliisky, D.** (2006) Drought in Bulgaria Based on Thornthweite's Classification Scheme. Second International Scientific Conference Global Changes and New Challenges of 21 Century. 22–23 April. Sofia, 129–132 pp.
- Vassilev, K., H. Pedashenko, S. C. Nikolov, I. Apostolova, J. Dengler** (2011) Effect of land abandonment on the vegetation of upland semi-natural grasslands in the Western Balkan Mts., Bulgaria. Plant Biosystems, Vol. 145, No. 3, September 2011, pp. 654–665.
- Vassilev, K., H. Pedashenko, N. Velev, I. Apostolova** (2014) Grassland vegetation of Special Protection Area “Ponor“. Acta Zool. Bulg., (in press).
- Wascher, D.M.** (ed). 2005. European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project *European Landscape Character Assessment Initiative* (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2), x + 150 pp.
- x x x UNEP. 1992. Convention on Biological Diversity, June 1992. UNEP, Nairobi.