



Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Геолого-географски факултет

Катедра *Ландшафтознание и опазване на природната среда*

---

01.08.01. Физическа география и ландшафтознание

ДИМИТЪР ЖЕЛЕВ ИВАНОВ

СЪВРЕМЕННИ ЛАНДШАФТИ И АНТРОПОГЕНИЗАЦИЯ В БАСЕЙНА НА  
РЕКА САЗЛИЙКА

**АВТОРЕФЕРАТ**

**НА**

**ДИСЕРТАЦИЯ**

за присъждане на научната и образователната степен „Доктор“

Научен ръководител:

проф. д-р Румен Любенов Пенин

СОФИЯ

2016

Темата за дисертация „Съвременни ландшафти и антропогенизация в басейна на р. Сазлийка“ е възложена на Димитър Желев Иванов от катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда“ през 2012 г. във връзка със зачисляването му за редовен докторант в Геолого-географския факултет съгл. заповед № РД20-149/25-01-2012 на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Срокът на редовната докторантура е за периода от 1 февруари 2012 г. до 31 януари 2015 г. Статутът на редовната докторантура е трансформиран в задочна по решение на ФС от септември 2014 г. във връзка с установяването на трудови взаимоотношения между докторанта и Софийския университет.

Димитър Желев Иванов е отчислен с право на защита на 10 март 2015 г. съгласно решение на катедрения съвет, утвърдено чрез решение на ФС на ГГФ.

Представеният ръкопис на дисертационен труд съдържа 253 страници стандартен машинописен текст, 9 таблици, 107 фигури и 19 приложения. Номерацията на фигурите, таблиците и приложенията, използвани в текста на автореферата, отговаря на номерацията им в дисертационния труд. Библиографската справка включва 354 заглавия на научни публикации, документи и медийни източници на български и чужд език.

## **Благодарности**

Благодаря на моето семейство, което ме е подкрепяло винаги в страстта ми към географската наука и ме подкрепяше по време на това изследване!

Неоценими са помощта, съветите и вниманието на научния ми ръководител проф. д-р Румен Пенин. Той бе необходимият коректив на работата ми. Академизмът и професионализмът му са вдъхновение за младите учени, имали честта да работят с него.

Благодаря на колегите от катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда” на Геолого-географския факултет, както и на администрацията на факултета, за съветите и съдействието по време на докторантското ми обучение и подготовката за реализиране на дисертационния труд. Сърдечно благодаря на гл. ас. д-р Тания Стоилкова от Геолого-географския факултет на СУ и на проф. д-р Гюрга Михайлова от Тракийския университет в Стара Загора за помощта при извършването на лабораторните анализи на събраните проби.

Благодарен съм за помощта на ас. Евгения Сарафова от катедра „Картография и ГИС” на Геолого-географския факултет и докт. Атанас Китев от Националния институт по геофизика, геодезия и география на Българската академия на науките, които професионално ме съветваха за прилагането на Географските информационни системи в ландшафтното ми изследване.

Изразявам благодарността си към г-н Тони Куцаров, Екоцентър - Стара Загора, и г-жа Анжелина Велчева, „Мини Марица–изток” ЕАД, за съдействието по време на изследването.

Благодаря на работодателите си от Американския колеж в София (в периода 2011-2014 г.) и лично на д-р Зорница Семкова, ръководител на Катедрата по обществени науки и изящни изкуства, за съдействието по време на докторантското ми обучение.

Благодаря на Британския съвет България в лицето на г-жа Любов Костова за предоставянето на възможности на млади учени да популяризират науката и да се борят за нейното важно място в обществото.

Благодарен съм на Елеонора Николова и Тания Иванова за редакционната помощ, благодарение на която дисертационният труд придоби завършен вид.

## **А. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Дисертацията се състои от увод, 5 глави, посветени на методологично-теоретичните аспекти на изследването, ландшафтоформиращите фактори, класификацията на ландшафтите, антропогенизацията на ландшафтите, ландшафто-геохимичната структура и заключение. Включени са списък на използваната литература, на изработените таблици, фигури и приложения.

Причината за избор на конкретния район и формулирането на темата са породени от изострените, обективно съществуващи екологични проблеми в разглежданата част на страната – територия с интензивно стопанство и гъста селищна мрежа.

Обект на изследване в дисертационния труд са ландшафтите във водосборния басейн на р. Сазлийка, който обхваща площ от 3293 km<sup>2</sup> (2,97% от площта на Република България), заема части от областите с административни центрове Стара Загора, Сливен, Ямбол, Хасково, и попада на територията на РИОСВ – Стара Загора. Изборът да се изследва конкретната територия е свързан с високата динамика на стопанските процеси, които непосредствено и косвено въздействат върху природната среда в посочения водосбор.

Предмет на изследването са антропогенните изменения и ландшафтно-геохимичните характеристики във водосборния басейн на р. Сазлийка. Антропогенните изменения са установени въз основа на анализиране на типа земеползване и стопанската дейност, докато геохимичните характеристики на ландшафтите са анализирани чрез ландшафтно-геохимично изследване на ключови точки, участъци и профили.

Настоящото научно изследване има за цел установяване, анализ и оценка на съвременните ландшафти с тяхната антропогенизация и географско разпространение в басейна на р. Сазлийка.

За изпълнението на поставената цел са формулирани следните основни задачи и подзадачи:

1. Да се установи съвременното състояние на ландшафтите:
  - чрез установяване и характеризирание на ландшафтообразуващите фактори;
  - чрез класифициране на съвременните ландшафти;
  - чрез изработване на карта на съвременните ландшафти и ландшафтни профили;

- чрез извършване на регионализация на съвременните ландшафти.

2. Да се анализира и оцени ландшафтно-геохимичната обстановка в изследваната територия. Анализирана и оценена е ландшафтно-геохимична обстановка:

- чрез събиране на геохимични проби от дънни отложения (речни седименти), почви и биота;

- чрез интерпретиране на получените резултати, с цел изясняване на ландшафтно-геохимичната обстановка в басейна;

- чрез установяване на проявите на антропогенизация от ландшафтно-геохимичен характер на базата на сравнения с подобни изследвания на микроелементите у нас, в Европа и света.

3. Да се анализира и оцени степента на съвременните антропогенни изменения в изследвания водосбор. Анализирана и оценена е:

- чрез установяване на антропогенните изменения и въздействия – исторически и съвременен аспект;

- чрез анализиране на земното покритие и земеползване в изследвания водосборен басейн;

- чрез регионализиране на изследваната територия въз основа на степента на антропогенизацията.

4. Да се изкажат препоръки за управление и оптимизация по отношение на антропогенизацията на ландшафтите и опазването на природната среда. Изказани са препоръки за:

- конкретни мерки във връзка с устойчивото развитие на територията;

- чрез предлагане на територии и форми на опазване на природната среда (ландшафтите).

## **Б. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

**В Глава 1. ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА, МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗУЧЕНОСТ НА ТЕРИТОРИЯТА** се разглеждат последователно методическите аспекти на изследването, изучеността на територията от ландшафтна гледна точка и мястото на територията в схемите за комплексно физикогеографско и ландшафтно райониране на България.

Обосновано е използването на системния подход като фундаментален за ландшафтните изследвания. Неговото прилагане изисква наличието на функционално обособена (цялостна) геосистема, в чиито граници да се изучат различните аспекти на антропогенизацията – от изменения в ландшафтно-геохимичната структура до промени в земното покритие. Колкото е по-висока степеня на физикогеографска засебеност на една геосистема, толкова по-представително и цялостно е изследването на ландшафтите, техните компоненти и потоците и трансформациите на веществата и енергията в тях.

За базисна геосистема в настоящото изследване е избран водосборният басейн на р. Сазлийка. Речният басейн е физикогеографски засебена единица от земната повърхност, която се отличава с относителна автономност и гравитационна концентричност по отношение на миграцията на вещества. Основната организираща роля в речния басейн има движението на вещество от по-високите към по-ниските хипсометрични нива под силата на гравитацията. Причина за това движение е водата, заради което водната миграция на веществата е от фундаментално значение за функционирането на речния басейн като цялостна геосистема – от вододелната линия до речното устие. Водният поток, като мощен обединяващ фактор в геосистемите на сушата, има голямо значение за изграждането на тяхната структура.

Разгледани са определенията за същността на понятието ландшафт. Ландшафтът се разглежда като система с основни компоненти - литогенната основа, въздуха, водите, почвите и биотата. Връзките между тях се осъществяват с миграцията на химичните елементи и съединения в зоната на хипергенеза, като под влияние на редица антропогенни фактори тези взаимодействия търпят значителни промени в своята геохимична и геофизична характеристика. В резултат се появяват нови антропогенни (техногенни) модификации на първичните природни комплекси. Отделено е внимание на структурата на ландшафта като основно понятие в ландшафтознанието, свързано с

устойчивостта във времето и пространството на съвкупността от взаимовръзки между компонентите на ландшафта и пространствените съчетания на самите ландшафти.

Разгледан е процесът на антропогенезация - процесът на косвено или пряко въздействие от дейността на човек върху компонентите на природната среда (релеф и геоложка основа, въздух, вода, почви, растителност, животински свят) или върху ландшафтите като цяло. Антропогенни фактори са групата от човешки въздействия върху отделни природни компоненти и природни комплекси. Делят се на преки (изтребване, охрана и пр.) и косвени (изменение на ландшафтите и техните компоненти - изсичане на гори, опожаряване, осушаване на блата, разораване на земи и др.).

Обяснено е геохимичното измерение на антропогенезацията, тъй като основно следствие от антропогенното въздействие върху природната среда се явява образуването на аномални концентрации на химични елементи и съединения в резултат на замърсяването на компонентите на ландшафтите. Разкриването на тези техногенни аномални концентрации е основна задача на геохимията на ландшафтите. Ако дадена техногенна аномалия има пространствена и генетична връзка с конкретен източник на замърсяване, то тя се нарича ореол на разпространение (Перельман, Касимов, 1999; Касимов, 2013).

Характеризирани са общите методи на изследване, залегнали в проучването. Обектът и предметът на изследване позволяват в изследването да се използват методи, вариращи от класическите за географската наука до широкото разнообразие на комплексните физикогеографски и ландшафтни методи.

По време на полевото проучване са събрани 70 проби от дънни отложения, 200 проби от почви и 16 проби от растения (отразени в Карта на фактическия материал в М 1:150 000 (Приложение 7), и в Приложения 11, 12 и 13).

Изработени са 5 ландшафтни профила, позволяващи нагледно да се разкрие морфологичната структура на геосистемите на изследваната територия, взаимовръзките между ПТК и техните компоненти: №1 - вр. Морудей – устие на р. Сазлийка; №2 – Сърнена гора – Сакар планина; №3 – Светиилийски възвишения – устие на р. Сазлийка; №4 – Манастирски възвишения – устие на р. Сазлийка и №5 – Сърнена гора – Светиилийски възвишения – Манастирски възвишения.

Широко застъпен в изследването е картографският метод. Съвременните ландшафти във водосборния басейн са визуализирани чрез картографско изображение.

В допълнение са визуализирани редица други географски аспекти на територията. За изработване на картните материали, приложени към текста, са използвани съвременни географски информационни системи (ArcMap10).

За установяване на антропогенното натоварване са използвани данни за земното покритие на територията за четири отделни времеви момента (1990, 2000, 2006, 2012 г.) по данни на ИАОС (Изпълнителна агенция по околна среда).

В настоящото изследване територията е диференцирана на 4 степени въз основа на четиристепенна скала на антропогенно въздействие (Годоров, 1997):

- незначително и слабо антропогенизирани ландшафти,
- средно антропогенизирани ландшафти,
- силно антропогенизирани ландшафти (екоциди),
- коренно изменени ландшафти (геоциди).

За установяване на антропогенизацията в изследваната територия са използвани следните методични инструменти:

- Ландшафтно картиране и картографиране на ключови точки от територията;
- Ландшафтно-геохимично опробване и лабораторен анализ на почви, дънни отложения (речни седименти) и растителни образци;
- Методи от статистиката, математиката и картографията, базирани върху фондова, институционална, литературна и медийна информация;
- Анализирание на спорадични прояви на антропогенно въздействие по територията;
- Анализирание на измененията при земното покритие за ГИС-среда.

Основният метод, използван за установяване на антропогенизацията на ландшафтите в изследвания водосбор на р. Сазлийка, е ландшафтно-геохимичният. В Глава 1 са разгледани подробно фундаментални понятия като елементарна ландшафтно-геохимична система, каскадна геохимична система, геохимичен фон, геохимичните бариери и др.

Специален акцент в изследването е установяването на радиалната и латералната ландшафтно-геохимична структура. Първата е установена чрез прилагането на коефициент на радиална диференциация ( $K_r$ ), известен също и като коефициент  $R$ , представляващ отношението на съдържанието на даден елемент в съответния почвен хоризонт ( $C_n$ ) към неговото съдържание в почвообразуващата скала или най-ниско



разположения почвен хоризонт ( $C_1$ ). В изследвания водосбор са направени 10 почвени профила с цел установяване на основните закономерности при преразпределението на химични елементи.

$$R = \frac{C_n}{C_1}$$

За по-цялостно установяване на ландшафтно-геохимичната картина е използван  $L$  – коефициентът за латерална диференциация на химичните елементи, който представлява съотношението на веществата в подчинените ландшафти ( $C_n$ ) спрямо тези в отделните ландшафти в ЕЛГС ( $C_a$ ).

$$L = \frac{C_n}{C_a}$$

За разкриване на латералната диференциация на тежките метали в почвената покривка на изследвания водосборен басейн е проучен и анализиран латерален профил от вр. Морулей (Сърнена гора) до Старозагорското поле (Глава 4).

**Табл. 1.2. Химични елементи, включени в ландшафтно-геохимичното проучване на водосборния басейн на р. Сазлийка**

Хим. елемент	Символ	№	Атомна маса (u)	Атомен радиус (pm)
мед	Cu	29	63,546	135 (145)
цинк	Zn	30	65,39	135 (142)
олово	Pb	82	202,2	175
манган	Mn	25	54,938045	127
никел	Ni	28	58,6934	135
кобалт	Co	27	58,9332	135 (152)
хром	Cr	24	51,9961	128

Лабораторните анализи на образците от дънни отложения (речни седименти), почви и растения за разработването на настоящия труд са извършени в лабораториите на ГГФ на СУ „Св. Климент Охридски” и Тракийския университет в Стара Загора.

Химичният анализ е проведен чрез метода на атомно-абсорбционната спектрофотометрия със спектрофотометър апарат Perkin-Elmer 3030 след изгаряне при 400°C и пълно последователно разтваряне със смес от киселините  $HClO_4$ ,  $HF$  и  $HCl$ . Установено е общото съдържание (mg/kg, ppm) на елементите: мед (Cu), цинк (Zn), олово (Pb), манган (Mn), никел (Ni), кобалт (Co) и хром (Cr) (табл. 1.2). За растителните проби съдържанието на микроелементите – Pb, Zn, Ni, Co, Cr, Mn и Cu, също е определено чрез AAS.

## **Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЛАНДШАФТООБРАЗУВАЩИТЕ ФАКТОРИ**

В глава 2. са анализирани факторите за формиране на ландшафтите във водосборния басейн – географско положение, геолого-геоморфоложки фактор, хидро-климатичен фактор, почвено-биогенен фактор и антропогенен фактор.

Географското положение се проявява като ландшафтообразуващ фактор в изследваната територия чрез географските ѝ координати спрямо Екватора и Нулевия меридиан в Гринуич; близостта до изразени морфоструктурни единици; хидроложки и антропогенни обекти. Географското положение е категория, детерминираща косвено цялостната проява на всички други ландшафтообразуващи фактори.

В рамките на водосборния басейн попада по-голямата част от Старозагорското поле, части от Сърнена гора, от Чирпанските възвишения, от Светиилийските възвишения, от Манастирските възвишения, от Керменските възвишения и от Сакар планина. Водосборът има амфитеатрално разположение, тъй като централната морфографска единица (Старозагорското поле) е заобиколена от северозапад, север, североизток, изток, югоизток от изброените планини и възвишения. Низинен остава характерът на южната и югозападната граница на водосборния басейн.

От геоложкото минало на дадена територия зависят палеогеографското развитие и формирането на съвременните ландшафти. Те могат да са резултат от постепенна еволюция, следваща тектонските изменения или да са спонтанен резултат от качествено нови условия в географската среда, породени от значими тектонски и импактни събития. Геоложкото и геоморфоложкото развитие на дадена територия влияе съществено върху природно-ресурсния ѝ потенциал. В главата са разгледани тектониката, петрографията, геоложките рискове и геоморфологията на изследвания водосборен басейн.

Хидроложките и климатичните характеристики на дадена територия са от изключително значение за формирането, динамиката и развитието на ландшафтите. Те влияят пряко на различните ландшафтни структури – геофизична, геохимична и т.н. Последователно са разгледани хидроложките характеристики на речния басейн и главната река и климатичните особености на територията.

Почвата се изразява като ландшафтен фактор чрез химични, механични и биологични свойства. В генетично отношение е пряк резултат от взаимодействието на останалите компоненти на ландшафта, ето защо тя е „фокус“ на ландшафта, най-

информативната му част. Същевременно в структурата на почвата намират отражение измененията в останалите компоненти на ландшафта. Често изменението на растителността, водния режим, климат води до верижна реакция при самата почва – в нейните химични, физични и биологични измерения.

**Табл. 2.2. Основни метрични данни за р. Сазлийка и нейния водосборен басейн**

Показател	Стойност
Дължина на реката	145,4 km
Площ на водосборния басейн	3293 km <sup>2</sup>
Дължина на речната мрежа	1350 km
Гъстота на речната мрежа	0,41 km/km <sup>2</sup>
Надморска височина на извора	800 m
Надморска височина на устието	77 m
Най-висока точка от водосборния басейн	895 m (вр. Морудей, Сърнена гора)
Най-ниска точка от водосборния басейн	35 m – котлован в „Марица-изток“
Средна надморска височина	240 m
Относително превишение на релефа	860 m
Дължина на границата на водосборния басейн	315 km

Физиономичната характеристика на ландшафтите зависи основно от доминиращата растителност. Растенията са важна градивна единица от геофизичната структура на ландшафтите като част от вертикалната структура и от геохимичната структура с основна-голяма-съществена роля в от биогеохимичната динамика в природно-териториалните комплекси.

Животинският свят е един от компонентите на географския ландшафт. В разглежданата територия той няма решаваща роля за функционирането и динамиката на съвременните ландшафти. От друга страна, той е ясен индикатор за геоекологичната обстановка – състоянието на въздуха, водите, растителността и почвите. Фауната е

представена от дивите животни, характерни за територията и от домашните животни – обект на животновъдството.

### **Глава 3. КЛАСИФИКАЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИТЕ ЛАНДШАФТИ**

Съставянето на ландшафтна карта в М 1:100 000 е извършено по метода на съгласувания анализ на ландшафтообразуващите фактори на базата на: геоложка карта М1:100 000, руска топографска карта в М 1:50 000, почвена карта в М1:400 000 (1968), карта на растителността в България М 1:600 000 (Бондев, 1991), данни за земно покритие (CORINE Land Cover - 2012), сателитни изображения от програмата Google Earth и фондови материали, карти и база данни (ДГС „Стара Загора” и „Мини Марица – изток” ЕАД). Чрез многостранен анализ, сравняване и съпоставяне на споменатите източници е съставена предварителна ландшафтна карта. Определянето на ландшафтите от различен таксономичен ранг и установяването на техните граници е извършено по пътя на всестрания и многофакторен анализ на проявлението на факторите за ландшафтна диференциация. Така съставената предварителна ландшафтна карта е проверена на терен, съответно уточнена и коригирана. В допълнение е създадена карта на фактическия материал (Приложение 7)

В настоящия труд, за да се покаже мястото на изследвания район в ландшафтното райониране на България, е използвана класификационната система, разработена от Н. Л. Беручашвили (1979) за територията на Кавказ и Закавказието. Тя е частично изменена във връзка със специфичните условия на Балканския полуостров от колектив в състав А. Велчев, Н. Тодоров, А. Асенов и Н. Беручашвили. Авторите споделят позициите на А. Г. Исаченко и Д. Л. Арманд за „водещия фактор“ при обособяването на различни таксономични нива, а останалите остават вторични. При обособяването на крупни таксономични единици се прилага традиционният подход към класификациите - „отгоре – надолу“. За него е характерно, че първо се разкриват крупните таксономични единици, а след това се поделят на по-малки.

Настоящата класификация и съпровождащите я карта (Приложение 7) и ландшафтни профили (Приложение 8) отразяват ландшафтната структура при М 1:100 000.

Изследваният район попада на преход между двата основни класа: 1. Равнинни и предпланинско хълмисти и 2. Планински.

Върху територията се обособяват 3 типа ландшафти: 1. Равнинно-хълмисти топлоумерени семиаридни; 2. Равнинно-хълмисти субхидроморфни и 3. Нископланински топлоумерени семихумидни.

В конкретния район са разграничени 8 подтипа: 1. Низинни топлоумерени семиаридни горски; 2. Низинни топлоумерени семиаридни степни и шиблякови; 3. Равнинно-хълмисти топлоумерени семиаридни горски; 4. Равнинно-хълмисти топлоумерени семиаридни степни и шиблякови; 5. Низинни субхидроморфни горски; 6. Низинни субхидроморфни ливадни; 7. Нископланински топлоумерени семихумидни субсредиземноморски горски; 8. Нископланински топлоумерени семихумидни степни и шиблякови.

За изследваната територия са разграничени 3 рода ландшафти: 1. Акумуляционно-терасни; 2. Акумуляционно-денудационни; 3. Ерозионно-денудационни

Отделени са следните подродове ландшафти: 1. Ландшафти върху кватернерни наслаги (пясъци и глини); 2. Ландшафти върху терциерни наслаги (пясъци, варовити пясъци, глини, варовици, въглища и чакъли); 3. Ландшафти върху неогенски и кредни ефузивни скали (базалти и трахити); 4. Ландшафти върху кредни интрузивни скали (монцонити и диорити); 5. Ландшафти върху кредни карбонатни скали (варовици и доломити); 6. Ландшафти върху мезозойски флишки седименти и вулканоседименти пясъчници, мергели, конгломерати, брекчи, туфити и др.); 7. Ландшафти върху мезозойски метаморфити (шисти, гнайси и гнайсо-шисти); 8. Ландшафти върху палеозойски интрузивни скали (южнобългарски гранити); 9. Ландшафти върху палеозойски метаморфити и вулканоседименти (шисти, базалти и туфи)

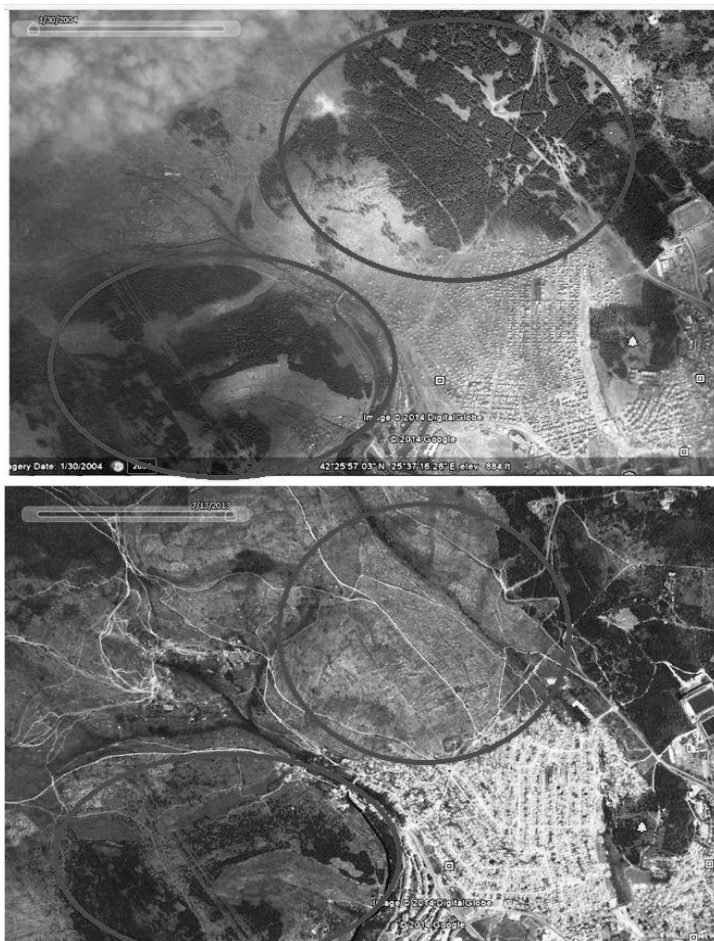
Отделени са следните видове ландшафти според разпространението на основни почвени типове: 1. Ландшафти върху смолници (Vertisols); 2. Ландшафти върху канелени горски почви (Luvisols); 3. Ландшафти върху кафяви горски почви (Cambisols); 4. Ландшафти върху делувиялни почви (Colluvisols); 5. Ландшафти върху алувиални почви (Fluvisols); 6. Ландшафти върху блатни почви (Gleysols); 7. Ландшафти върху хумусно-карбонатни почви (Leptosols); 8. Ландшафти върху антропогенни почви (Anthrosols); 9. Ландшафти върху солонци (Solonetz)

Териториално са диференцирани 125 подвида ландшафти (124 – изобразени с ареал върху карта и 1 – изобразен с извънмашабен знак).

Извършено е ландшафтно райониране на изследвания водосборен басейн. То е логически базирано върху теоретичните постановки и емпирични резултати на Ландшафтната карта на България в М 1:500 000, изготвена от Велчев, Тодоров и Беручашвили през 1989 г. и на регионалната диференциация на ландшафтите в България, направена от Велчев, Тодоров и Пенин през 2003 г. Предвид регионалния фокус на изследването, са включени и допълнителни критерии за диференциация.

#### Глава 4. АНТРОПОГЕНИЗАЦИЯ

В глава 4 са разгледани последователно историческото развитие на земите и селищната мрежа, стопанското усвояване на територията по сектори, геоecологичната обстановка, изменението в земеползването и земното покритие, природозащитната дейност, степента антропогенизация и др.



Планината на север от "Лозенец" през 2004 г.

Планината на север от "Лозенец" през 2014 г.

Фиг. 4.1. Обезлесяването на север от ромския квартал „Лозенец“ 2004–2014 г.

Изключително важна част от изследването е установяване на антропогенизацията чрез геопространствен анализ на земното покритие и земеползването във водосборния

басейн на р. Сазлийка. Използвана е класификацията (номенклатурата) на земното покритие и земеползването CORINE Land Cover – CLC (CEC, 1995; Bossard et al., 2000; Feranec et al., 2006; ЕЕА, 2007), която е разработена за целите на екологичната политика на европейските държави. Картографирането на земното покритие и земеползването е извършено в ГИС среда. В настоящото изследване за входни векторни данни са използвани базите данни CORINE Land Cover (КОРИНЕ Земно покритие) в М 1:100 000 с минимална площ от 25 ha и минимална широчина 100 m за самостоятелните участъци. Класификацията на обектите се реализира чрез прилагането на единна методология и номенклатура с 44 класа (категории), като за България се установяват 37 класа. Номенклатурата на земното покритие и земеползването има йерархична структура, състояща се от три нива (табл. 5.2, където всеки клас се обозначава с код – по една цифра за всяко от съответните нива):

1. Първо ниво обхваща 5 главни категории земно покритие на планетата;
2. Второ ниво включва 15 категории за работа в от М 1:1 000 000 до М 1:500 000;
3. Трето ниво се състои от 44 класа, използвани при М 1:100 000 до М 1:50 000.

Във връзка с изследването на структурата на ландшафтите са използвани данни за земното покритие и земеползването. Съставени са цифрови карти), които представят пространственото разпределение на земното покритие и земеползването за периода 1990-2012 г. (Приложение 15).

За да се изясни цялостното състояние на антропогенизацията в пространствен аспект, водосборният басейн на р. Сазлийка е анализиран и диференциран въз основа степента на антропогенизация по територия. За методична основа послужи утвърдилата се през последните години 4-степенна скала за установяване на антропогенно въздействие, където класификацията на антропогенизираните ландшафти се развива по характер и степен на изменение (Тодоров, 1997).

В изследвания водосборен басейн са установени и четирите степени (категории) на антропогенно въздействие:

1. Незначително и слабо антропогенизирани – това са територии със запазен естествен набор от геохоризонти. При тях може да има само някои количествени изменения в една или повече геомаси, но структурата и природният потенциал са близки до естествените (Велчев и др., 1992), а ландшафтно-геохимичните параметри са слабо изменени.

2. Средно антропогенизирани – включва територии с изменен набор или структура на геохоризонти, в много случаи включва и нов тип геохоризонт. Често почвено-ерозионните процеси водят до изменение на ландшафтно-геохимичната структура.

3. Силно антропогенизирани (екоциди) – липсва естествен набор от геохоризонти (зеделски земи, залесени площи с нехарактерни видове и др.) и значително изменение на ландшафтно-геохимичната структура.

4. Коренно изменени (геоциди) – всички земи, при което естествената растителност е премахната, почвената покривка е силно деформирана или отстранена, а геохимичните процеси в ландшафта са част от техногенеза. Тук попадат всички кариери, открити рудници, селищни и индустриални образувания, пътища, военни обекти и т.н.

Въз основа на тези принципни позиции антропогенизацията е визуализирана картографски (Приложение 17). От направения пространствен анализ се вижда, че 8,2% от територията попадат в категорията на незначително и слабо антропогенизираните ландшафти; 14,7% - в категорията на средно антропогенизираните ландшафти; 66,8% - силно антропогенизирани ландшафти (екоциди); 10,3% - коренно изменени ландшафти (геоциди). Пространственото разположение на тези категории олицетворява модела „силно антропогенизиран център и по-слабо антропогенизирана периферия”.

Геоecологичната проблематика в изследваната територия може да бъде анализирана чрез два подхода – чрез териториален анализ и чрез покомпонентен анализ. При покомпонентния анализ се разглежда проблематиката, свързана с отделните компоненти на природния комплекс. При териториалния анализ се открояват територии, които са проблематични от гледна точка на съвременния си екологичен статус. Това са преди всичко енергийният комплекс „Марица-изток”; Стара Загора и крайградските територии; речната система р. Бедечка – р. Сазлийка.

Разгледана е последователно геоecологичната проблематика: трансформация и рекултивация на ландшафти при открит въгледобив, замърсяване на атмосферния въздух и мониторинг, замърсяване на повърхностните води, замърсяване на подземните води, термично замърсяване на водите, замърсяване на почвите и почвена ерозия, замърсяване с битови и строителни отпадъци, намаляване на пасищата и обезлесяване.

Направена е оценка на геоecологичното състояние на територията и е анализирано състоянието на геоecологичния мониторинг.

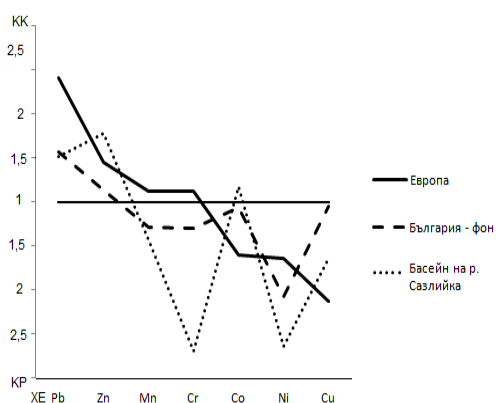


Направена е инвентаризация и систематизация на защитените обекти във водосборния басейн по категории.

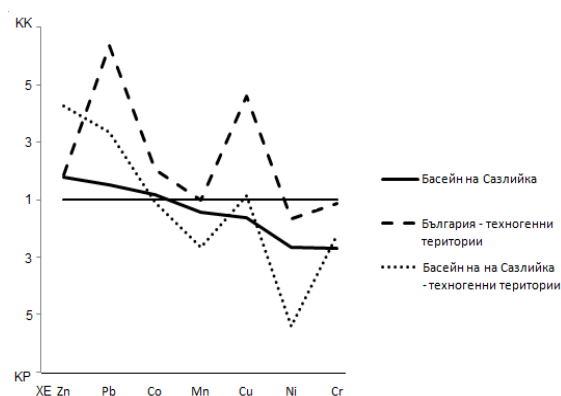
Предложено е регламентирането на природозащитен статут на калните вулкани, а във връзка с бъдещото развитие на законодателната инициатива по отношение на ландшафтите е предложено и обособяването на ландшафтни паркове.

## Глава 5. ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪВ ВОДОСБОРНИЯ БАСЕЙН НА Р. САЗЛИЙКА

На основата на описаната методика за ландшафтно-геохимични изследвания на аквални ландшафти в Глава 1 и проведените теренни проучвания през периода 2010-2014 г. са събрани 70 броя проби от дънните отложения (речни седименти) (Приложение 11). След извършения лабораторен анализ в геохимичната лаборатория на Геолого-географския факултет на Софийския университет са получени резултати за средните съдържания на следните микроелементи: Cu, Zn, Pb, Mn, Ni, Co, Cr (Приложение 14). За да се извърши съпоставка с други подобни изследвания в България и други страни са използвани различни литературни източници. На тази база са построени различни по съдържание геохимични спектри и графики. Средните съдържания на литосферата са базирани на данните на Виноградов (1962), на дънните отложения в Европа – по Salminen (2005), на дънните отложения във фонови и техногенни територии – по Пенин (2003).

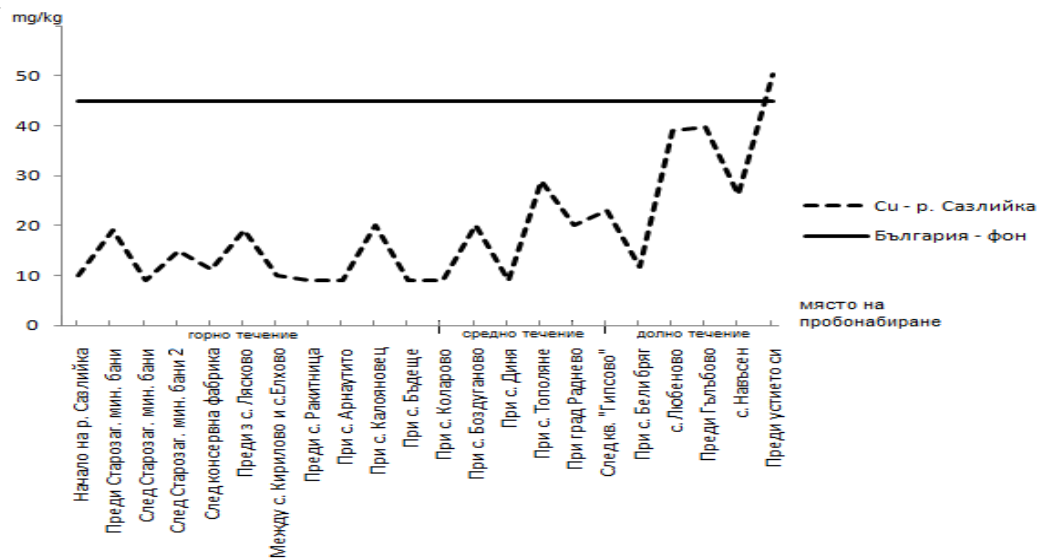


Фиг. 5.1. Геохимичен спектър на дънните отложения на Европа, България – фон и басейна на р. Сазлийка



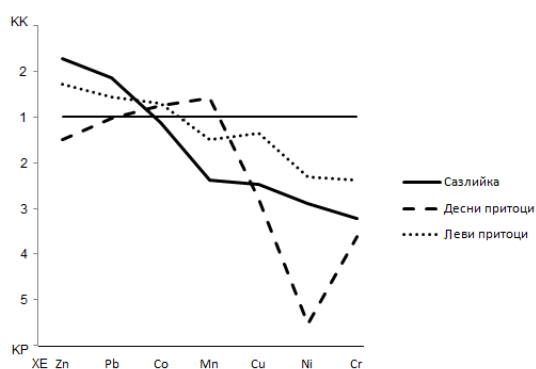
Фиг. 5.2. Геохимичен спектър на дънните отложения на басейна на р. Сазлийка, България – техногенни територии и техногенните територии в басейна на р. Сазлийка

Част от изследването е установяването на съдържанието на проучваните микроелементи по цялото протежение на реката.

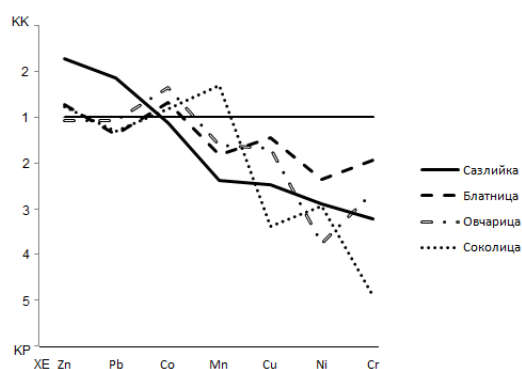


Фиг. 5.5. Съдържание на Cu в дънните отложения по течението на р. Сазлийка

Изследването включва опробване на основните леви и десни притоци на р. Сазлийка. За целта се подбрани пунктове по техните течения, отразяващи както фонове, така и техногенно натоварени участъци. Проучването включва теченията на притоците: Бедечка, Азмака, Стара река, Калабашка река, Кокалска река, Малката река, Блатница, Батканлийска река, Мазалак, Овчарица, Соколица, Еледжик, Дунда, Мусачевска река, Луда Яна, Добри дере, Кортенска река, Кумрумджа, Оряховска река, Гипсовско дере и др. по-малки притоци с локално значение.

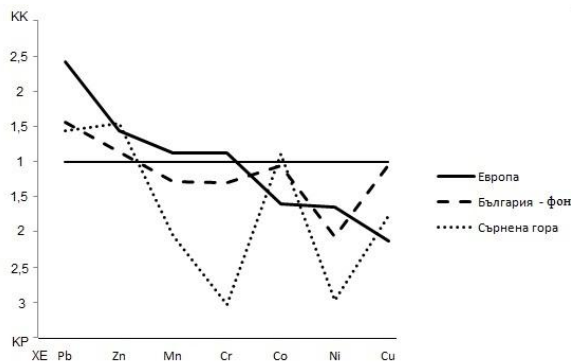


Фиг. 5.12. Геохимичен спектър на дънните отложения в р. Сазлийка и нейните десни и леви притоци

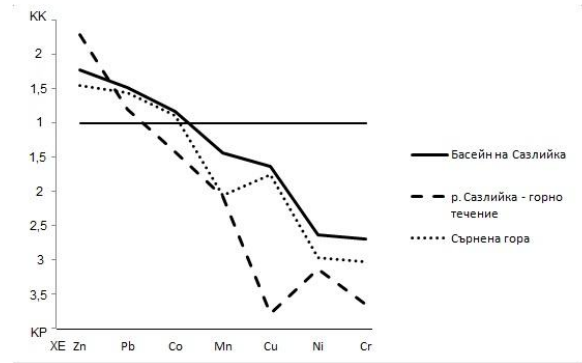


Фиг. 5.13. Геохимичен спектър на р. Сазлийка, р. Блатница, р. Овчарица и р. Соколица

Въз основа на ландшафтното райониране на водосборния басейн на р. Сазлийка е направен опит за ландшафтно-геохимично проучване на територията по райони.

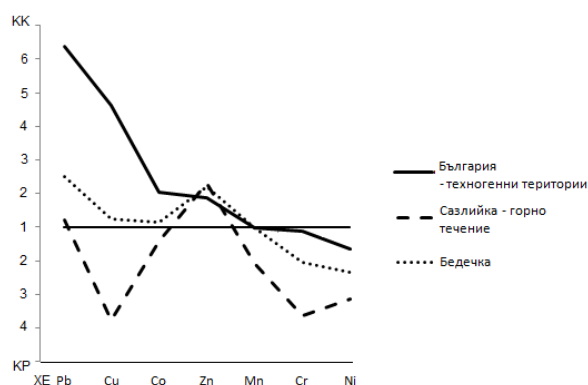


Фиг. 5.14. Геохимичен спектър на дънните отложения в Европа, в България - фон и в Сърнена гора

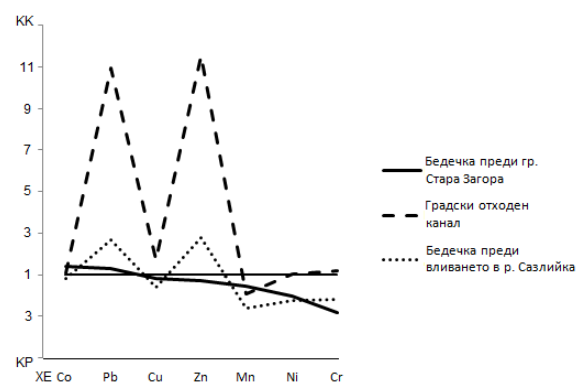


Фиг. 5.15. Геохимичен спектър на дънните отложения в басейна на р. Сазлийка, в горното течение на р. Сазлийка и в Сърнена гора

Една от важните методически задачи е установяването на влиянието на урбанизираните територии върху микроелементния състав на дънните отложения в басейна на р. Сазлийка. Според МОСВ (2015) р. Сазлийка в нейното средно и долно течение, заедно с левия приток р. Бедечка са посочени като горещи екологични точки за територията на Република България. За целта като част от теренните изследвания са събрани проби в определени пунктове в района на голямата урбанизирана зона на град Стара Загора – една от най-натоварените в техногеохимично отношение територии в България.

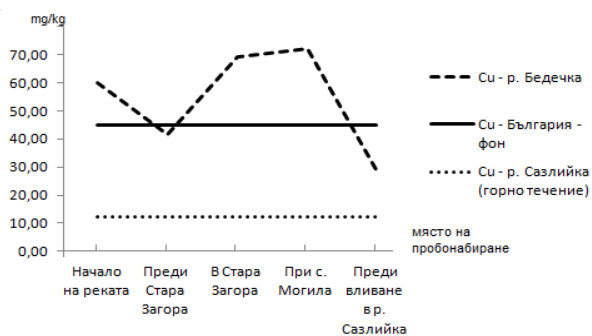


Фиг. 5.22. Геохимичен спектър на дънните отложения в България – техногенни територии, Сазлийка – горно течение и р. Бедечка

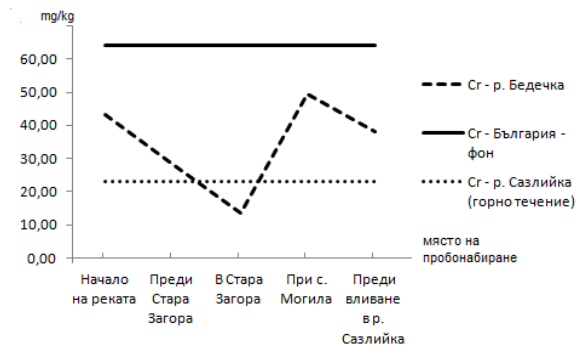


Фиг. 5.23. Геохимичен спектър на дънните отложения в р. Бедечка преди гр. Стара Загора, градския отходен канал и р. Бедечка преди вливането в р. Сазлийка

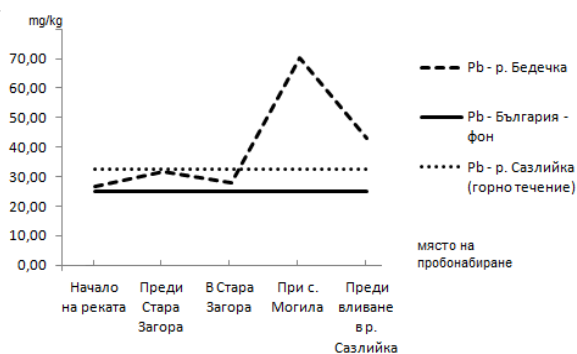
Установени са съдържанията на тежки метали в дънните отложения на р. Бедечка. Също така е направен опит за установяване на динамика в съдържанията чрез сравняването на два периода от време. В допълнение данните са сравнени с резултатите на други изследвания от 1991 г.



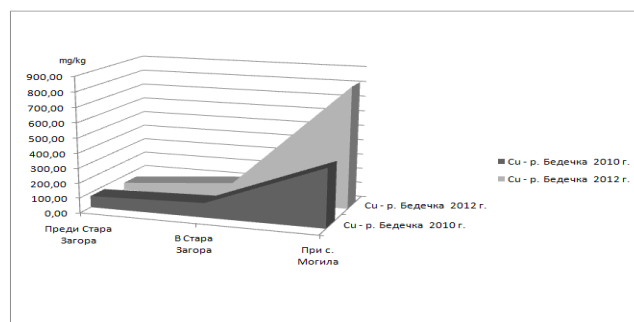
Фиг. 5.24. Съдържание на Cu в дънните отложения на р. Бедечка



Фиг. 5.30. Съдържание на Cr в дънните отложения на р. Бедечка

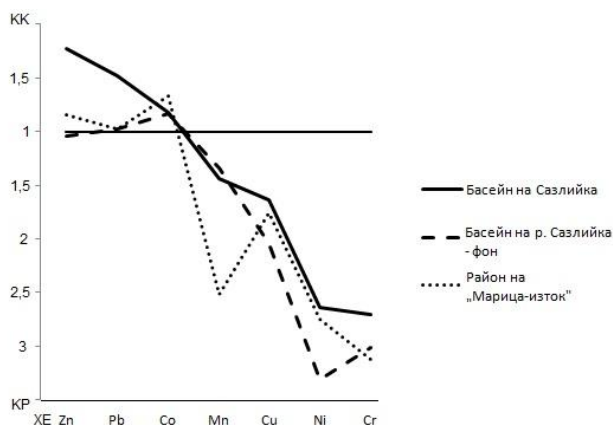


Фиг. 5.25. Съдържание на Pb в дънните отложения на р. Бедечка

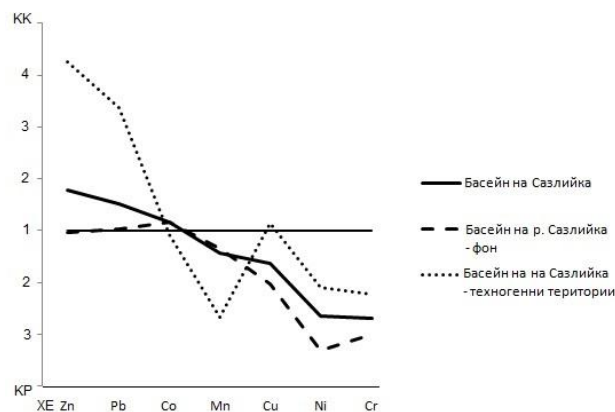


Фиг. 5.31. Съдържание на Cu в дънните отложения на р. Бедечка (2010-2012)

Изключително важен момент в настоящото изследване е установяването на техногеохимичното въздействие в района на „Марица-изток”. Направена е съпоставка на концентрацията на тежки метали в този силно индустриализиран район спрямо обобщените данни за басейна на р. Сазлийка. За по-голяма представителност са използвани средните стойности от фоновете територии в басейна.



Фиг. 5.38. Геохимичен спектър на дънните отложения в басейна на р. Сазлийка, басейна на р. Сазлийка – фон и района на „Марица – изток“

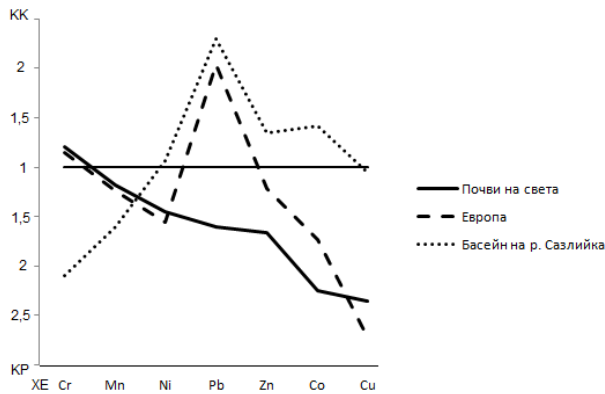


Фиг. 5.39. Геохимичен спектър на дънните отложения в басейна на р. Сазлийка, в басейна на р. Сазлийка – фон и в басейна на р. Сазлийка – техногенни територии

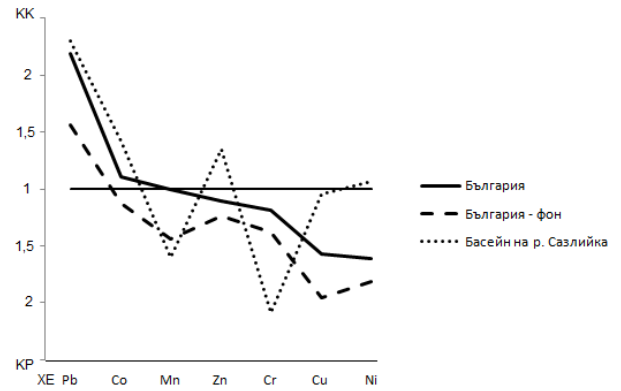
Основен аспект на изследването са почвено-геохимичните изследвания. В настоящия труд са използвани стойности за средни съдържания на микроелементи в литосферата според Виноградов (1962), в почвите на света – според Виноградов (1956) и Kirkham (2008), за почвите на Европа – според Salminen (2005), за почвите на Европа – според Мирчев (1971), за България – фон, и техногенни територии – според Пенин (2003).

Важна част от екологичните изследвания, свързани с почвената покривка, е разкриването на концентрацията и диференциацията на част от приоритетните полютанти – тежките метали. Тези изследвания имат своята история в континента Европа и у нас и дават възможност да се направят конкретни изводи и да се препоръчат точни екологосъобразни решения, когато се разглеждат почвените ресурси на дадена територия – в случая басейна на р. Сазлийка.

Почвено-геохимичните изследвания позволяват да се направят сравнения между химичните характеристики в проучванията на различни почвени типове у нас и в чужбина. За целта се изготвят специфични геохимични спектри.

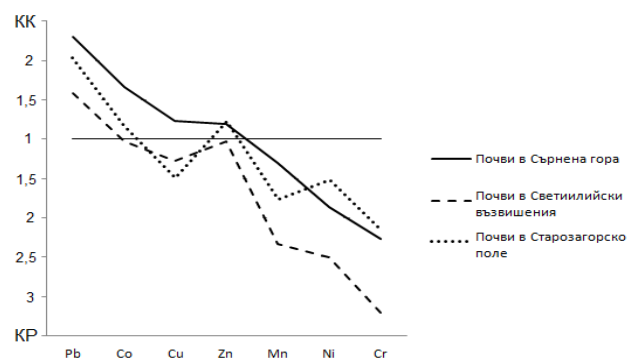


Фиг. 5.40. Геохимичен спектър на почвите на света, на Европа и на басейна на р. Сазлийка



Фиг. 5.41. Геохимичен спектър на почвите на България, на България – фон и на басейна на р. Сазлийка

Направен е опит да се проучат в геохимично отношение почвите в различните ландшафтни райони от басейна на р. Сазлийка.



Фиг. 5.51. Геохимичен спектър на почвите в Сърнена гора, в Светиийските възвишения и в Старозагорското поле

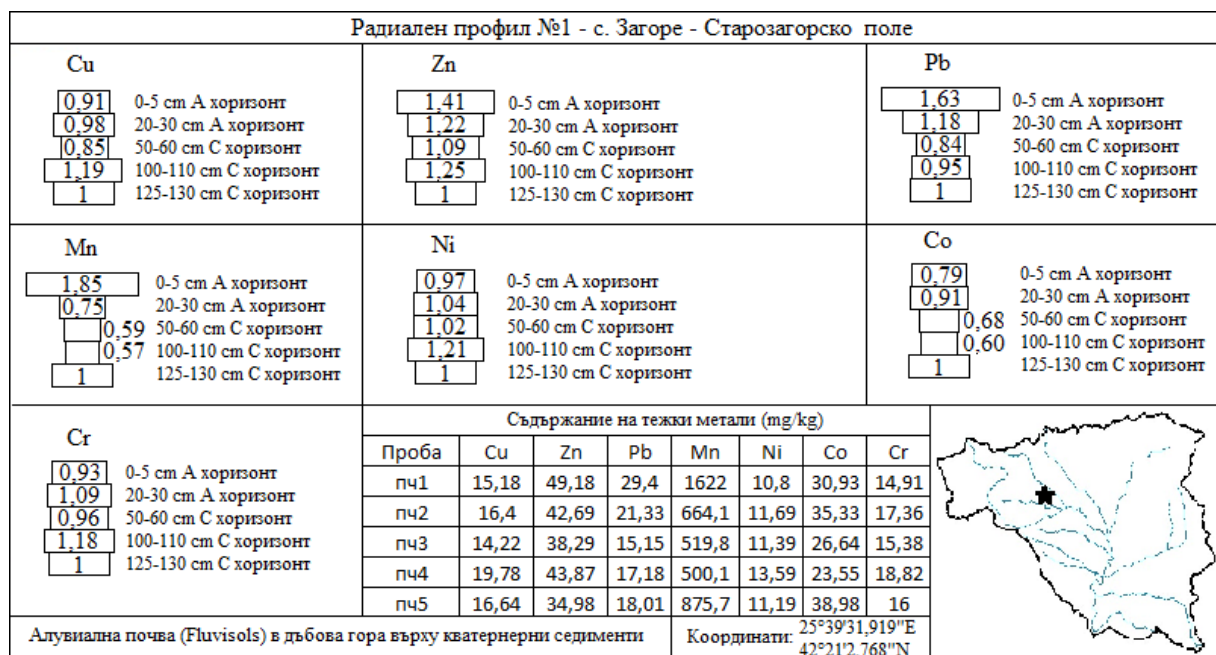
Теренните проучвания включват детайлни описания на почвени профили на различни типове почви в характерни ЕЛГС, с цел разкриване на техните морфологични и геохимични особености. В геохимично отношение радиалната (вертикалната) структура се характеризира с редица ландшафтно-геохимични коефициенти, които отразяват взаимодействието между системите: почвени хоризонти, почва-скала, почва-растение, атмосфера-почва и др.

Използван е коефициентът на радиална диференциация – Кр, или известен още, като коефициент R (Авессаломова, 1987). Особено важно е да се знае, че при изследване на радиалната диференциация на елементите миграционните потоци във вертикалния профил на ландшафта (и почвата в частност) могат да имат посока не само отгоре надолу, но и обратно. Това позволява да се установят радиални бариери,

отразяващи вертикалната геохимична контрастност и диференцираност, както на алувиалните, така и на супераквалните, подчинени ландшафти. В редица случаи концентрациите на химичните елементи на бариерите е възможно да превишават многократно техните съдържания в съседните или вместиращите ги хоризонти.

Анализът и интерпретацията на получените данни от анализите дават възможност за изработването на почвено-геохимични радиални профили, в които, от една страна, да се отразят особеностите на почвения профил по хоризонти, а от друга - да се изчислят стойностите на коефициент R за тези хоризонти, като за основа (единица) са взети концентрациите на тежките метали в най-ниско разположения почвен хоризонт.

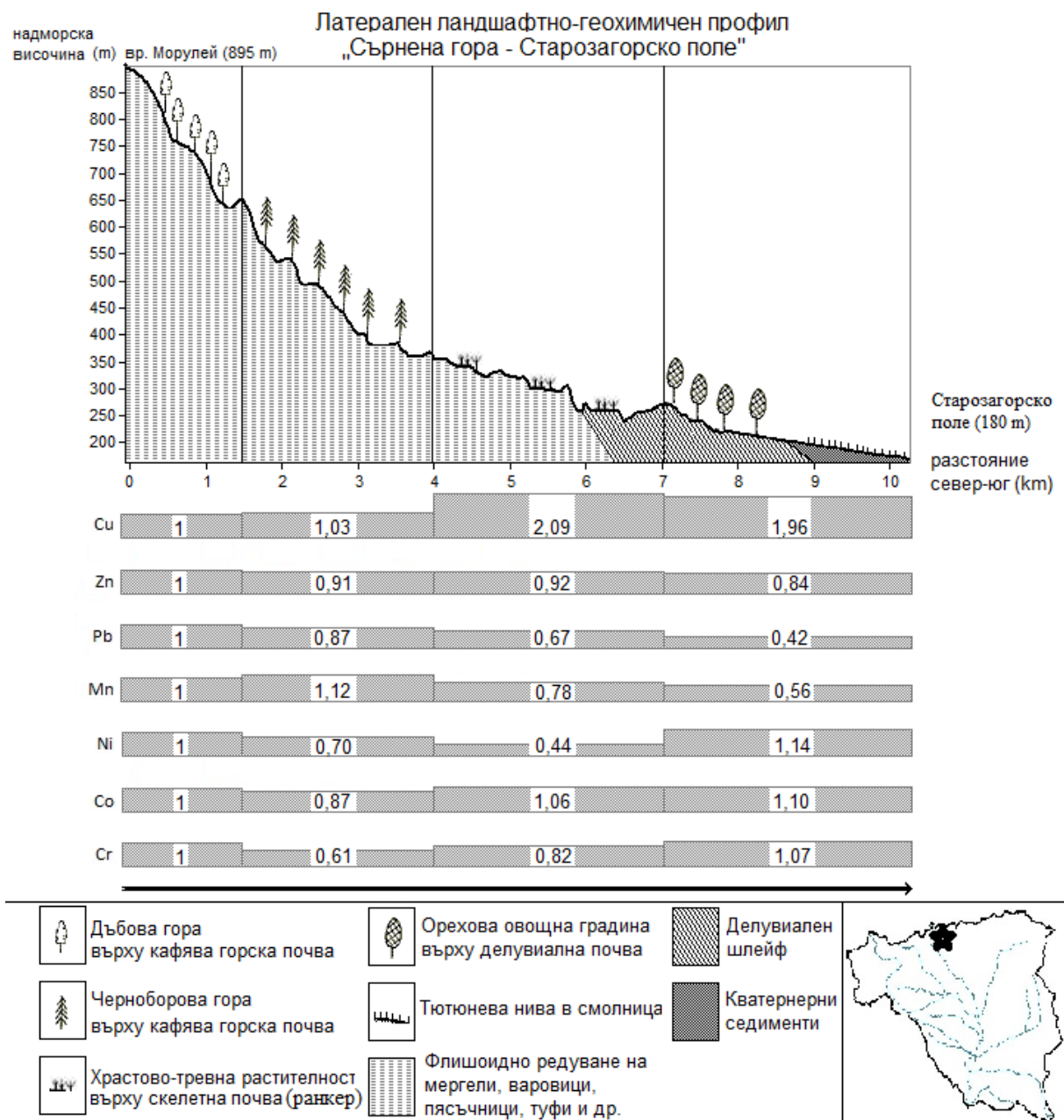
Резултатите са представени в редица фигури и са от различни ландшафтни райони на басейна на реката. На тях ясно личат общите съдържания на микроелементите в съответните почвени хоризонти и стойностите на R. Посочен е почвеният тип и ландшафт, както и координатите на пробосъбирането. На картосхема е посочен районът на проучване на съответния почвен профил.



Фиг. 5.67. Радиална диференциация на елементите Cu, Zn, Pb, Mn, Ni, Co и Cr в радиален профил №1

Предвид приоритета на геохимичното изследване на ландшафтите от басейна на р. Сазлийка, е избран представителен латерален профил за илюстриране на сложната латерална геохимична структура в него. За целта са събрани почвени образци от катен в Сърнена гора до подножието в Старозагорското поле, обхващащ типичен ландшафтно-

геохимичен катен от района на вр. Морулей (895 m) в Сърнена гора до землището на с. Дълбоки в Старозагорското поле (180 m).



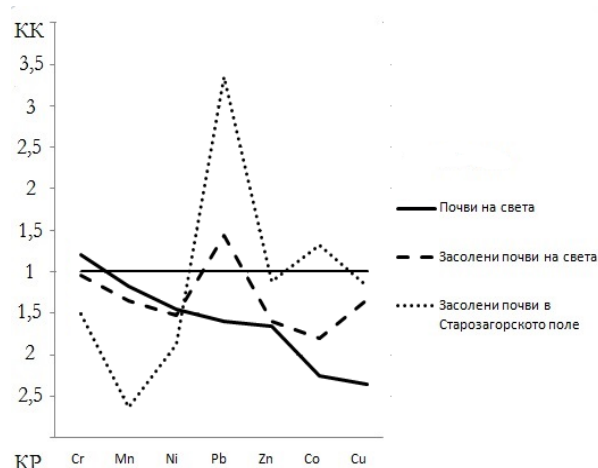
Фиг. 5.76. Латерална геохимична диференциация на микроелементите Cu, Zn, Pb, Mn, Ni, Co и Cr по профил вр. Морулей (Сърнена гора) – землище на с. Дълбоки (Старозагорско поле)

Една от проявите на антропогенизацията е свързана с въздействието върху почвената покривка. Пример в това отношение е появата на процеси на засоляване в определени ландшафти, което от своя страна е причина за формирането на аazonални природно-антропогенни комплекси.

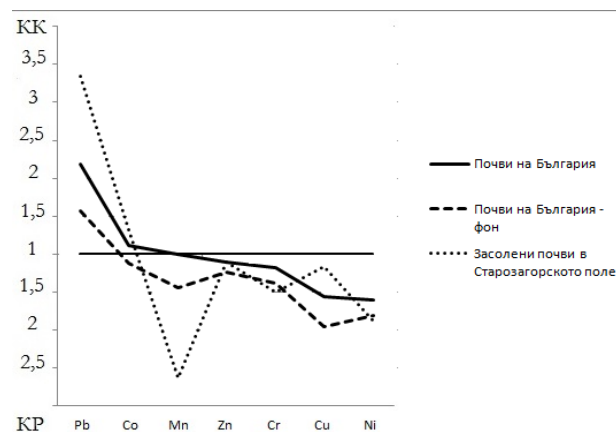


За разлика от други части на страната, в проучвания район на Старозагорското поле се наблюдава особен вид засоляване на почвите, свързано с десетките древни тракийски могили, пръснати из него. В местата на изкопаване на почвен и почвообразуващ материал и наслагването му в могили се образуват видими понижения. Такъв е случаят при землището на с. Сърнево, община Раднево, където са проведени конкретните ни изследвания. Именно тук се наблюдават засолените почви от типа солонци. Формират се специфични интразонални ландшафти, които добре личат не само на терена, но и от дистанционни снимки на полето. Почвообразуването в тези ландшафти има специфична история на развитие след построяването на тракийските гробищни могили, чиято възраст се установява около V в. пр. Хр.

Анализът и интерпретацията на данните (Приложение 14, табл. 7) показват сходни съдържания на тежки метали в засолените почви на изучения район. Относително по-високи стойности се отбелязват за Cu, Zn, Pb и Co, докато за Mn, Ni и Cr те са по-ниски в сравнение със засолените почви в света.



Фиг. 5.77. Геохимичен спектър на почвите в света, засолените почви в света и засолените почви в Старозагорското поле

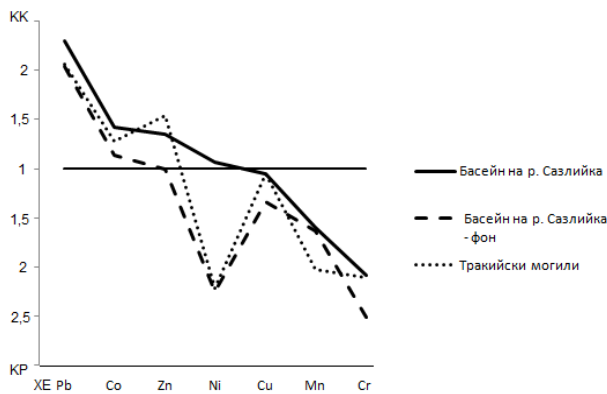


Фиг. 5.78. Геохимичен спектър на почвите в България, почвите на България – фон и засолените почви в Старозагорското поле

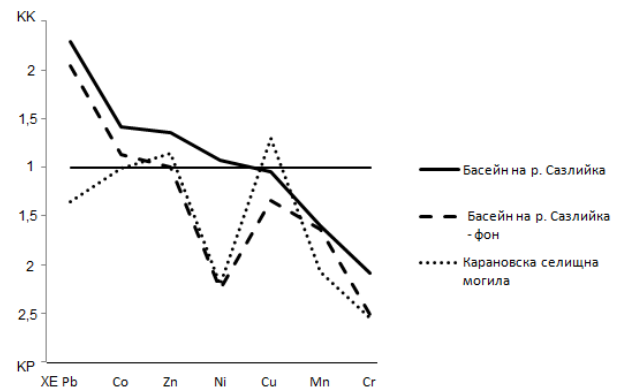
Един от недобре проучените проблеми в геохимията на ландшафтите е свързан с палеоландшафтните изследвания, както и по отношение на палеопочвите, оказващи много важна роля във формирането на съвременните природни комплекси. Антропогенизацията на дадена територия неминуемо е оказвала и оказва влияние върху развитието на почвената покривка, което е отбелязано и по-горе.

На основата на методични препоръки и практически проучвания е поставена задача да се направи опит за геохимично проучване на микроелементния състав на палеопочви в басейна на р. Сазлийка. За целта е проучена и анализирана

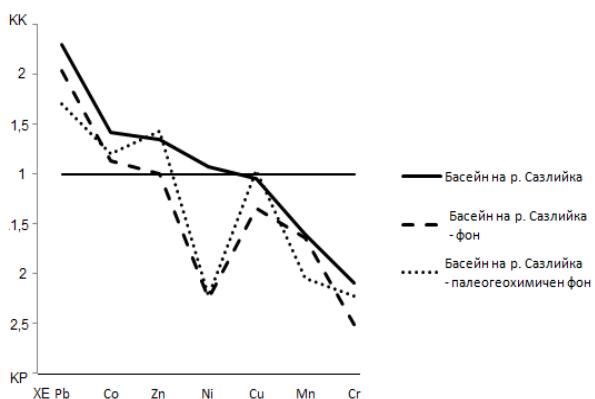
археологическа литература и са набелязани няколко обекта на изследване. За да се разкрие връзката в подобен тип геохимично проучване са използвани резултати от съвременни геохимични проучвания на почвите от басейна и е определен геохимичният фон.



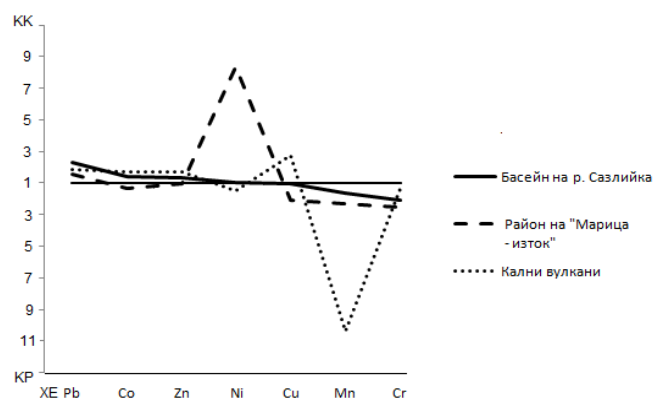
Фиг. 5.81. Геохимичен спектър на почвите от басейна на р. Сазлийка, басейна на р. Сазлийка – фон и тракийските могили



Фиг. 5.82. Геохимичен спектър на почвите от басейна на р. Сазлийка, басейна на р. Сазлийка – фон и Карановската селищна могила



Фиг. 5.83. Геохимичен спектър на почвите в басейна на р. Сазлийка, басейна на р. Сазлийка – фон и басейна на р. Сазлийка – палеогеохимичен фон



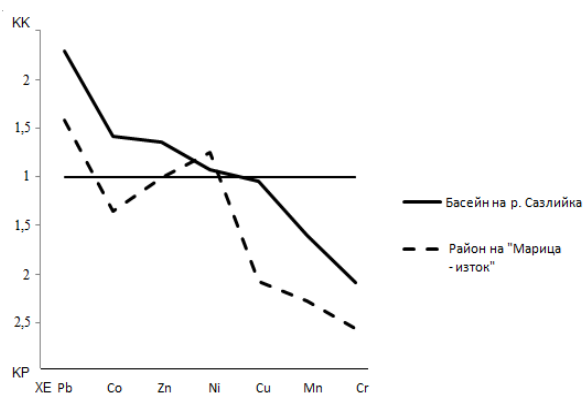
Фиг. 5.84. Геохимичен спектър на почвите в басейна на р. Сазлийка, в района на „Марица – изток“ и калните вулкани

Изключително специфичен геоложки феномен за изследваната територия са калните вулкани – единствени по рода си за територията на България. Разпространени са в южните части на Старозагорското поле в долините на р. Сазлийка и притоците ѝ р. Овчарица, р. Соколица, р. Еледжик, в териториален участък между селата Априлово, Обручище и Полски градец (Канев, 1989). Те са проучени от ландшафтно-геохимична точка.

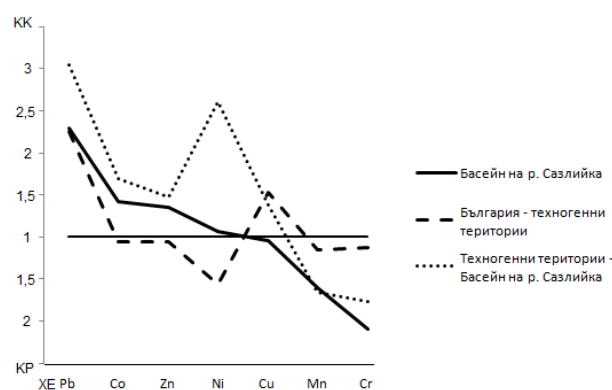
В изследвания водосбор се откроява биполярна проява на техногенезата – в района на минно-енергийния комплекс „Марица-изток” и на град Стара Загора. Край другите селища и инфраструктурни обекти се наблюдават също прояви на техногенезата, но не с такава концентрация.

На тази основа е направен опит да се разкрият някои черти на геохимията на техногенни ландшафти, установени в басейна на р. Сазлийка. За целта са проучени избрани участъци и са събрани проби за геохимичен анализ от техногенни територии, като особено внимание е отделно на района на „Марица-изток” - най-важният енергиен комплекс на страната.

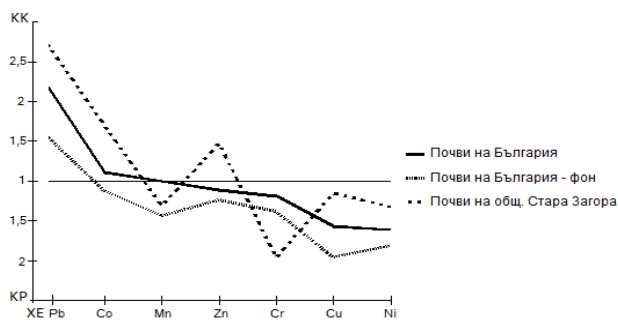
Важна част от ландшафтно-геохимичното проучване е установяването на екогеохимичните параметри в най-голямата урбанизирана територия във водосборния басейн – град Стара Загора. За разкриване на техногеохимичното въздействие върху градските почви е направена поредица от геохимични спектри, целяща да се сравнят и покажат асоциациите от микроелементи, натрупващи се или разсейващи се по отношение на кларките на същите елементи, по отношение на почвите на страната, почвите във фоновите територии на България, както и почвите в горната част от басейна на р. Сазлийка. Предишните ни проучвания на района по отношение на почвената покривка са публикувани в няколко специализирани издания (Пенин, Тонева, 1995; Пенин, Желев, 2012).



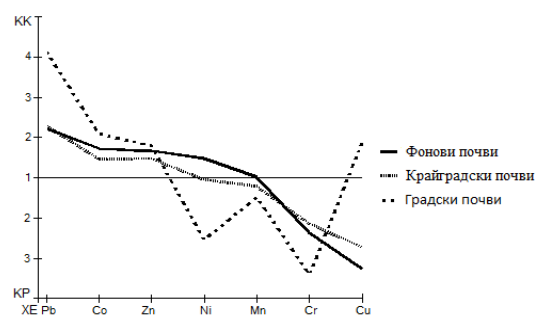
Фиг. 5.85. Геохимичен спектър на почвите в басейна на р. Сазлийка и почвите в района на „Марица-изток”



Фиг. 5.86. Геохимичен спектър на почвите от басейна на р. Сазлийка, България – техногенни територии и техногенни територии в басейна на р. Сазлийка



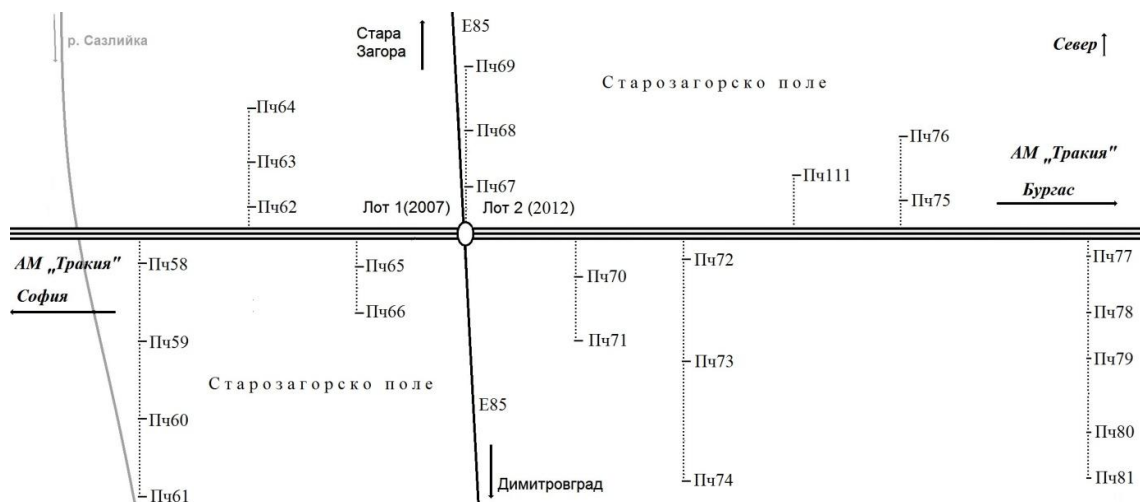
Фиг. 5.90. Геохимичен спектър на почвите на България, на България – фон и на община Стара Загора



Фиг. 5.91. Геохимичен спектър на почвите на условни фонов почви, крайградските почви и градските почви

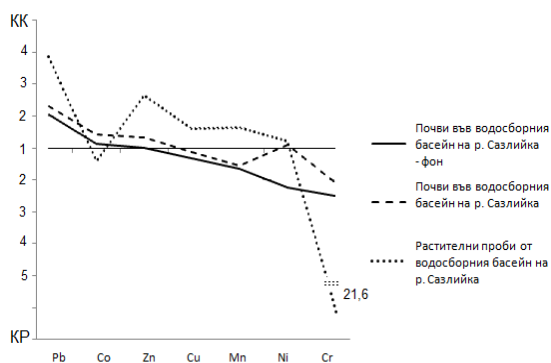
Важна част от ландшафтно-геохимичните проучвания е провеждането на т. нар. предмониторингови геохимични изследвания, които позволяват да се разкрие геохимичната картина на проучваните обекти преди въвеждането в експлоатация на даден техногенен обект, или да се констатира състоянието на природните и антропогенизираните в известна степен обекти в определен момент. Това е необходимо, за да се съгласуват бъдещи мониторингови изследвания, като се отчетат параметрите на проучените микроелементи преди или по време на експлоатация на техногенния замърсител на природната среда (Техногенные..., 1981; Ландшафтно-геохимические..., 1989).

Почвените проби са събрани с цел изследване на съдържанието на тежки метали около два ключови антропогенни обекта в изследваната територия – автомагистрала „Тракия“ и градското сметище при местността Мандра баир. Взети са и проби от относително незасегнати точки, които се приемат за фонов при изследването. За изготвянето на отделните геохимични спектри почвените проби са групирани по териториален или генетичен признак.



Фиг. 5.100. Схема на пробонабиране в участък от АМ „Тракия“

Биогеохимията е сред науките, които през последните десетилетия се развиват бурно във връзка с разкриването на дълбоките взаимоотношения между живата и неживата природа. Получените резултати (Приложение 13) дават представа за нивата на концентрации на изследваните микроелементи в избрани растителни видове от басейна на р. Сазлийка. Анализирани са съдържанията на изследваните микроелементи в подбрани растителни видове и е изчислен коефициентът на биологична поглъщаемост (Ах).



Фиг. 5.101. Геохимичен спектър на почви и растителни проби от водосборния басейн на р. Сазлийка

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направеното изследване представя в широк кръг от аспекти съвременните ландшафти и антропогенизацията във водосборния басейн на р. Сазлийка в Южна България.

Резултатите от представеното проучване позволяват да се направят следните основни изводи:

- водосборният басейн на р. Сазлийка се отличава с относително голямо ландшафтно разнообразие;
- антропогенният фактор във водосборния басейн е сред основните причини за ландшафтното разнообразие на ниво подвид ландшафт, докато останалите фактори са повлияли за диференцирането на територията на по-високи таксономични нива;
- в изследваната територия са установени редица прояви на азоналност, свързана с геоложката основа и нивото на грунтовите води;
- интразоналността е добре проявена в класа на равнинните и предпланинско-хълмистите ландшафти чрез разпространението на субхидроморфните ландшафти, генетично привързани към речната мрежа в Старозагорското поле;
- в конкретното изследване се проявява интересен пространствен феномен на „ландшафтна огледалност”, където най-северозападните части на територията имат сходни характеристики с най-югоизточните части на водосборния басейн благодарение на геоложкото развитие на територията – внедряването на плутони с южнобългарски гранити в Сакар планина и Братанския дял на Сърнена гора;
- основна физикогеографска закономерност, влияеща върху пространствената структура на ландшафтите е височинната поясност, която намира голямо териториално изражение при част от почвените типове и растителната покривка.
- ландшафтно-геохимичните характеристики на оградните нископланински и хълмисти територии са обусловени преди всичко от местните педо- и литогенеза, докато в Старозагорското поле се наблюдават редица случаи на антропогенно влияние;
- установено е антропогенно въздействие при геохимичните характеристики на дънните отложения на средното и долното течение на р. Сазлийка, както и на левия ѝ приток – р. Бедечка;
- динамиката при съдържанията на тежки метали в дънните отложения на р. Бедечка не дава еднозначен отговор за ефективността на новопостроената ПСОВ на град Стара Загора;
- урбанизираната територия на Стара Загора се явява основен замърсител на водите в изследвания водосборен басейн;

- районът на енергийния комплекс „Марица-изток” и военният полигон край с. Змейово не допринасят съществено за замърсяването на дънните отложения с тежки метали;
- почвеният компонент е антропогенизиран в геохимичен аспект, като се наблюдават пространствени различия по отношение на въздействието, аналогични до голяма степен с тези при дънните отложения;
- установено е засоляване на почвите и формирането на специфични аazonални ландшафти в резултат на древна антропогенна дейност;
- установеният регионален палеогеохимичен фон корелира по стойности с установения съвременен регионален геохимичен фон, което дава основание да се приеме за допълнителен репер при установяването на антропогенни въздействия в ландшафтно-геохимичната структура на антропогенизираните ландшафти;
- при екогеохимичните изследвания са установени повишени нива на съдържание на тежки метали в значителна част от почвите на урбанизираната територия на Стара Загора;
- по-голямата част от ландшафтите са значително повлияни от антропогенното въздействие: 8,2% от територията попада в категорията на незначително и слабо антропогенизираните ландшафти; 14,7% - в категорията на средно антропогенизираните ландшафти; 66,8% - силно антропогенизирани ландшафти (екоциди); 10,3% - коренно изменени ландшафти (геоциди).
- основните прояви на антропогенизация са свързани с развитието на селищната мрежа, земеделието и енергийния комплекс „Марица-изток”.
- при анализирането на геоекологичната ситуация във водосборния басейн се открояват проблематични територии: град Стара Загора, р. Бедечка, средното и долно течение на р. Сазлийка, район на „Марица-изток”, урбанизираните територии на градовете Раднево, Гълъбово и Нова Загора.

Проведените теренни и лабораторни проучвания, представени в настоящото ландшафтно изследване, дават основание да бъдат следни направените препоръки: В анализирания район е желателно:

- установяване на целогодишен комплексен мониторинг на природната среда в района на сметището при Мандра баир;

- по-детайлно установяване на геохимичната картина в земеделските площи около съществуващото сметище;
- рекултивация на района на сметището;
- извършване на предмониторингово изследване на почвите в района на регионалното депо за битови отпадъци в землището на с. Ракитница.
- организиране на целогодишен комплексен мониторинг на природната среда в района на новото регионално депо веднага след въвеждането му в експлоатация;
- организиране на периодичен мониторинг на почвите в района на АМ „Тракия“ и други ключови транспортни артерии в района;
- организиране на мониторинг на опорни (контролни, фонови) точки от природната среда на района;
- институционализирането на ландшафтни паркове (или друг тип извънградски общински паркове) с цел опазване на слабо антропогенизираните ландшафти;
- установяване на защитен статут на калните вулкани в басейна на р. Сазлийка като уникален за България природен феномен.



### Приноси в дисертационния труд

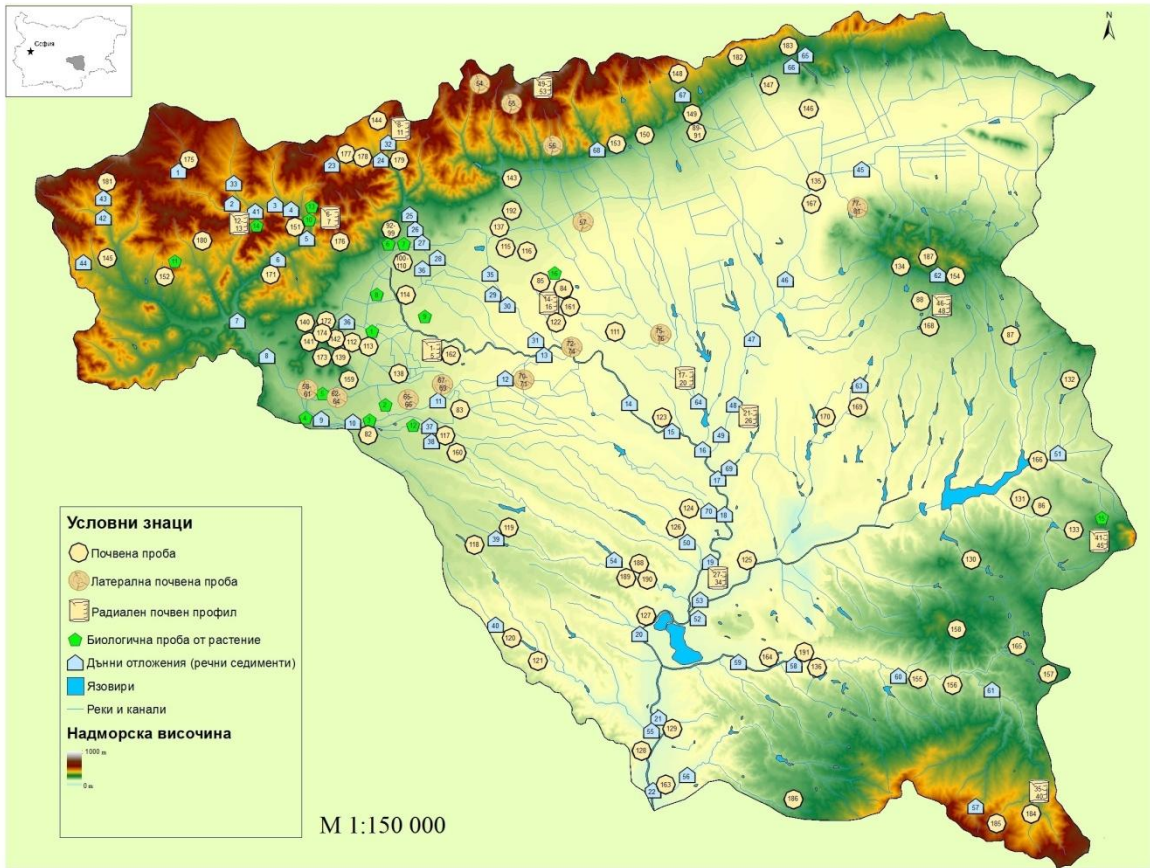
1. Направена е систематизация и класификация на съвременните ландшафти в басейна на реката. Изготвена е ландшафтна карта в М 1:100 000 и представителни профили на съвременните ландшафти в басейна на р. Сазлийка. Извършена е регионална подялба и е предложена схема на ландшафтно райониране на басейна на реката, включваща 5 ландшафтни единици (района).
2. Разкрита е антропогенизацията на басейна в исторически аспект и съвременното ѝ състояние и е изготвена карта на степента на антропогенизация. Систематизирани са съвременните геоекологични проблеми на басейна и причините, довели до това състояние.
3. Разкрита е ландшафтно-геохимичната картина, както на относително незасегнати от стопанска дейност ландшафти, така и на силно антропогенизирани техногенни такива по отношение на микроелементите Cu, Zn, Pb, Mn, Ni, Co, Cr.
4. Направени са урбоекологично ландшафтно-геохимично изследване на град Стара Загора, ландшафтно-палеогеохимично изследване на селищни и погребални могили, биогеохимично изследване на избрани растителни видове.

### СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ВЪВ ВРЪЗКА С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Желев, Д. (2014) Антропогенизацията в басейна на река Сазлийка през призмата на ландшафтно-геохимичните изследвания. - В: Юбилеен сборник „40 години катедра Ландшафтознание и опазване на природната среда”.

Желев, Д., Р. Пенин (2014) Урбоекологични изследвания в Стара Загора.- Год. на СУ, ГГФ, 106, книга 2 - География.

КАРТА НА ФАКТИЧЕСКИЯ МАТЕРИАЛ ПРИ ИЗВЪРШВАНЕТО НА ТЕРЕННИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪВ ВОДОСБОРНИЯ БАСЕЙН НА Р. САЗЛИЙКА (2010-2014)



# СЪВРЕМЕННИ ЛАНДШАФТИ ВЪВ ВОДОСБОРНИЯ БАСЕЙН НА РЕКА САЗЛИЙКА

