

**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра “Климатология, хидрология и геоморфология”**

КАЛОЯН ЦВЕТАНОВ ИВАНОВ

**КЛИМАТИЧНИ ОСОБЕНОСТИ И КАЧЕСТВО НА
АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ В
ПЕРНИШКАТА КОТЛОВИНА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„Доктор“

Научна специалност 4.4. Науки за земята (Климатология)

**Научен ръководител:
Доц. д-р Георги Рачев**

**София
2017**

Дисертационният труд е в обем 135 стр., от които 7 стр. литература, съставена от 109 заглавия. В основния текст са включени 17 таблици и 44 фигури (от тях – 7 карти, от които 6 са авторски).

Използваната номерация на фигурите и таблиците в автореферата отговаря на тази в дисертационния труд.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на2017 г. от часа в зала № на СУ „Св. Климент Охридски”.

Материалите по защитата ще бъдат качени на сайта на СУ „Св. Климент Охридски“

УВОД

Актуалност на темата. Повече от половин век Пернишката котловина е известна като една от териториите с най-лошо качество на атмосферния въздух в България. Според доклад от 2013 г. на Европейската агенция по околна среда, Перник е градът с най-замърсен атмосферен въздух в Европа по отношение на концентрациите с фини прахови частици (ФПЧ₁₀). Доклад на Световната здравна организация от месец май 2014 г. потвърждава, че атмосферният въздух в гр. Перник се задържа като най-мръсния в Европейския съюз.

Мощната индустриализация и урбанизация на град Перник по време на комунистическия режим (1944-1989 г.) доведе до съществени изменения в качеството на атмосферния въздух, а оттам и в климатичните особености на котловината. Наложително е да бъдат проследени тенденциите в миналото, да бъдат анализирани и обобщени за да може да се разбере генезиса на екологичните проблеми в котловината и влиянието им върху здравето на местните жители. Отдавна Европейският континент се разглежда като единен политико-икономически организъм, а едно климатично изследване, свързано с качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина би представлявало значителен интерес не само на локално ниво, но и за целия регион на Балканския полуостров и Европейския съюз.

Специфичното, което трябва да се отбележи е наличието на град, разположен в Пернишката котловината. От гледна точка на градската климатология, климатът в град като Перник може да се класифицира като мезоклимат – дребномащабен климат на малка територия, включваща население.

Връзката на замърсеността на атмосферния въздух с климата налага изучаването на специфичните местни физикогеографски особености, които са в пряка връзка с качеството на живот. Според Световната здравна организация замърсяването на въздуха е най-голямата екологична опасност за здравето на хората на нашето съвремие. Редовното и продължително

емитиране на вредни газове води до дълготрайна промяна в естествения многогодишен режим на времето в котловината, в годишния ход на валежите, температурите, облачността и пр. Предизвикателство представляват проблемите на изследването, свързани с трудния достъп до метеорологични данни и данни за замърсяването на атмосферния въздух.

Нуждата от подобни проучвания обаче е значителна с оглед на подобрата информираност, оценяването на съществуващите рискове и мерките, които трябва да се вземат за превенция на опасностите за здравето на населението.

Цел и задачи. Целта на дисертационното изследване е да се анализират климатичните особености и качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина, както и комплексното им влияние върху здравето на хората в гр. Перник в периода 1980-2009 г.

С цел анализиране качеството на атмосферния въздух и връзката му с антропогенната дейност в котловината, изследваният период е разделен на три десетилетия, както следва:

- ❖ 1980-1989 г., години на тоталитарен режим в република България, с наличие на две топлоелектрически централи и работеща металургична и рудодобивна промишленост в гр. Перник и неконтролирано замърсяване на атмосферния въздух;
- ❖ 1990-1999 г., години на политически преход, реструктуриране на силно замърсяващите въздуха икономически отрасли в града и подобряване на екологичната обстановка;
- ❖ 2000-2009 г., години на синхронизиране на българското екологично законодателство с европейското, продължаващо трансформиране на икономиката в гр. Перник, подготовка и приемане на България за член на Европейския съюз.

За постигането на поставената в изследването цел, е необходимо да се решат следните конкретни задачи:

1. Създаване на геобаза данни с информация за климата, качеството на въздуха и заболяемостта в Пернишката котловина за периода 1980-2009 г., които да послужат за основа на дисертационното изследване, както и за бъдещи проучвания.
2. Пространствено визуализиране на съществуващите индустриални мощности, зелени пространства, жилищно застрояване и пр. на територията на Пернишката котловина.
3. Анализ на качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина във връзка с динамичните социално-икономически изменения през трите десетилетия на изследвания период.
4. Анализирание на климатичните особености в Пернишката котловина чрез режима на основни климатични елементи.
5. Медицинско-климатологичен анализ на последиците за здравето на хората от влошеното качество на атмосферния въздух в гр. Перник.

ГЛАВА ПЪРВА. СЪСТОЯНИЕ НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Климатичните особености и качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина са обект на интерес от 50-те години на XX век, когато започват по-сериозните екологични проблеми на града поради откриването на втори ТЕЦ („Република“) и на металургичния завод („Ленин“). Научният интерес към котловината в миналото винаги е бил свързан предимно с проучването на въглищните залежи, но не и с местните климатични особености, определящи физикогеографския ѝ облик.

До този момент, научните изследвания отнасящи се до климатичните проучвания в Пернишката котловина и връзката им със замърсяването на атмосферния въздух, не са задоволителни. Съществуват спорадични публикации в местния печат преди 1989 г. и малко по-сериозно обръщане на внимание върху тази проблематика след това. Интерес от гледна точка на

специалисти по градска климатология няма. Научни публикации по темата не са известни. Наборът от информация се ограничава до ежемесечните бюлетини на Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС), Регионалните инспекции по опазване околната среда и водите (РИОСВ), бившето ХЕИ (сега Регионална здравна инспекция – РЗИ) и климатични данни от Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ). До този момент не е правен опит за комплексен научен анализ на тридесетгодишен период, обхващащ климатичните особености и качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина, който да включва и осезаемото им влияние върху здравето на хората или земеделските култури в региона.

За това има и конкретни причини, една от които е всеобхватната партийна цензура на управляващата партия в България по време на комунистическия режим. Години наред, укриването и фалшифицирането на реалната ситуация с качеството на въздуха в Пернишката котловина, бе политика на местно, регионално и национално ниво. Нещо повече, тоталитарният подход на действие води до публикуването на редица манипулативни материали, водещи линията на официалната пропаганда за сериозното подобряване на атмосферния въздух в Пернишката котловина. Едва през 90-те години на ХХ век партийната цензура приключва, а страната започва да се отваря към света и да придобива все по-добър усет към далновидните практики в работата с климатична информация.

Настоящото изследване е базирано на анализ на данни, получени от официалните източници на държавните институции, занимаващи се с мониторинг на метеорологичното време и качеството на атмосферния въздух.

ГЛАВА ВТОРА ИЗХОДНА ИНФОРМАЦИЯ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

2.1. Изходна информация.

За изготвянето на земното покритие на Пернишката котловина е

използвано ортофото изображение от 2006 г. При анализа на климатичните особености на Пернишката котловина са използвани климатични данни от НИМХ-БАН за периода 1980 – 2009 г. За изследването на качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина са използвани средни годишни и максимално средноденонощни данни за фоновото замърсяване от ИАОС за периода 1980 – 2009 г. При анализа на биоклиматичния комфорт и последиците за здравето от замърсеността на въздуха в Пернишката котловина са използвани данни от РЗИ-Перник за периода 1980 – 2009 г., както и годишни данни за белодробни заболявания от „Специализирана болница за активно лечение на белодробни болести – Перник“ („СБАЛББ-Перник“ ЕООД) в периода януари 2007 г. – януари 2010 г.

2.2. Методи на изследване

В настоящото научно изследване е използван интердисциплинарен подход при анализа на екологичното, климатичното и политико-икономическото състояние на гр. Перник в периода 1980 – 2009 г. Застъпени са графичния и табличен вид за представяне на резултатите от изследването. Извършена е статистическа обработка на голям масив от климатични данни и данни за замърсяването на атмосферния въздух в Пернишката котловина. Особено внимание е обърнато на сравнителния анализ и връзката между климатичните особености, замърсяването на атмосферния въздух и социално-икономическата ситуация в Пернишката котловина в периода 1980–2009 г., както и на комплексното им влияние върху здравето на хората в котловината. Основният картографски метод, използван в изследването се основава на едромасщабното картографиране с главна цел – създаване на модел на земната повърхност, който да даде възможност за информиране за състоянието на земното покритие и неговите елементи в контекста на климатичните особености и КАВ в гр. Перник.

ГЛАВА ТРЕТА

АНАЛИЗ НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ В ПЕРНИШКАТА КОТЛОВИНА

3.1. Териториален обхват на Пернишката котловина

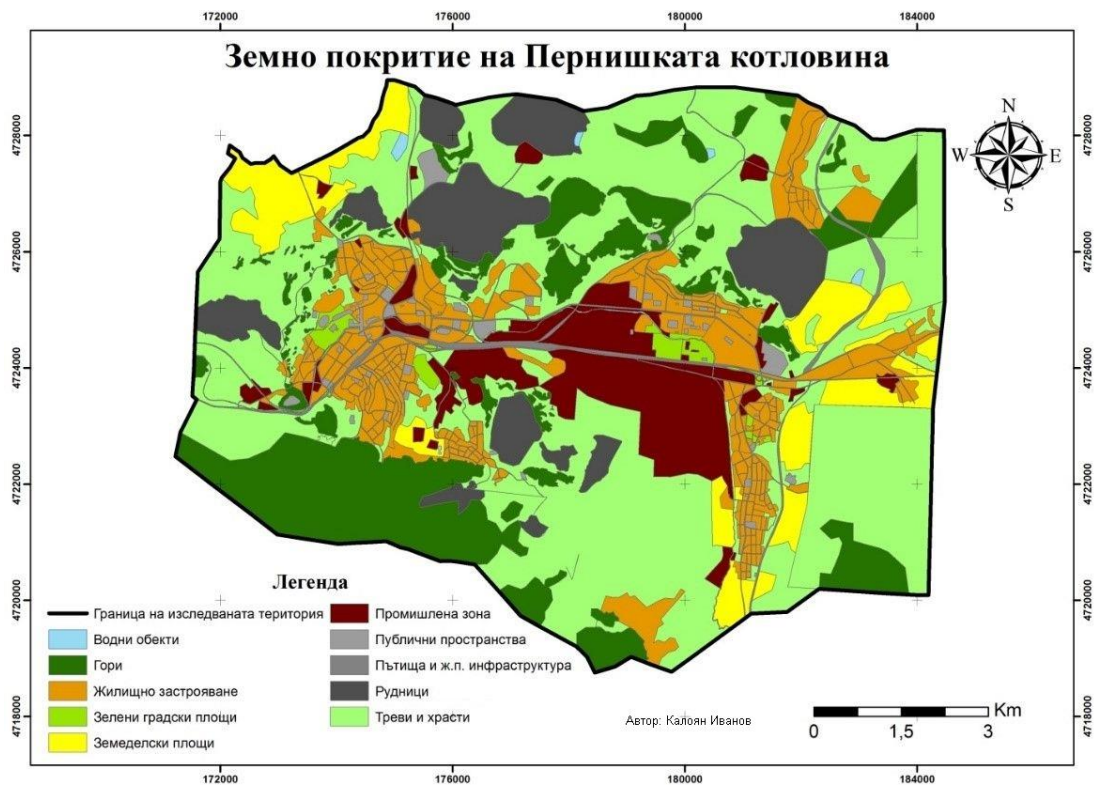
Пернишката котловина е част от Краищенско-Средногорската

природно-географска област. В морфографско отношение представлява добре обособена негативна форма, заобиколена на изток от южните склонове на Люлин планина и западните на Витоша, разделени от Владайското дефиле; от запад ограничена от съседната Брезнишка котловина посредством рида Усоица (780-810 m), а от юг от Голо Бърдо, разсечено от Струмския пролом (690 m) под крепостта Кракра. Северната част се маркира от възвишенията Аврамова курия (815 m), Мошина могила (830 m), хълма Тева и възвишението Гладно поле (773 m) В тези граници площта на Пернишката котловина е 123.5 km², а средната надморска височина 750 m. Град Перник е разположен в най-ниската част на котловинното дъно – между изохипса 690 и 750 m върху терасата на река Струма.

3.2. Земно покритие

Един от антропогенните фактори, който влияе върху градския климат е геометричната форма на градската морфология и нейната географска ориентация в пространството. Отворените протежения в градовете и междуградните пространства могат да се изследват посредством различни дистанционни методи и методи на картографиране, свързани със събирането, обработването на географска информация и визуализирането ѝ посредством Географска информационна система (ГИС), 3D модели и пр.

Земното покритие на Пернишката котловина (Фиг. 6), е направено с помощта на специализиран ГИС софтуер – ArcGis 10.0 в координатна система UTM, зона 35N. За подложка е използвано ортофотото изображение от 2006 г. с резолюция от 40 cm. Номенклатурата е изработена на основа на методологията, залегнала в програмата на Европейската комисия: CORINE Land Cover. Използвана е именно тази методика поради достатъчната ѝ изчерпателност, необходима за нуждите на изследването. Земното покритие на Пернишката котловина е съобразено с анализа на атмосферния въздух и потребността от визуализация на източниците на замърсяване и зелените площи в изследваната територия. Работено е в мащаб 1:50 000.



Фиг. 6 Карта на земното покритие на Пернишката котловина

Земното покритие обхваща котловинното дъно на Пернишката котловина с разположения в него град, а границите му достигат до около 850 m надморска височина, включвайки част от склоновете на планините Витоша, Люлин и Голо бърдо. Анализът на земното покритие показва реалната ситуация в котловината от 1980 г. до 2009 г. Въпреки че картата отразява географската проекция на класовете през 2006 г., местоположението на основните обекти, които оказват пряко въздействие върху качеството на атмосферния въздух в гр. Перник остава непроменено.

Основните индустриални мощности през 80-те години на XX век са с площ от около 876 хектара (Таблица 3). През 90-те години поетапно се извършва раздържавяването и затварянето им. Дори след 2000 г. могат да се видят руините от старите производствени мощности, показани на картата на земното покритие. Рудниците в котловината са с площ от около 911 ha.

Таблица 3

Площ на класовете в земното покритие на Пернишката котловина

| Клас | Площ (в ha) |
|------------------------------|-------------|
| Водни обекти | 34 |
| Гори | 1711 |
| Жилищно застрояване | 1280 |
| Зелени градски площи | 100 |
| Земеделски площи | 725 |
| Промишлена зона | 876 |
| Публични пространства | 128 |
| Пътища и ж.п. инфраструктура | 284 |
| Рудници | 911 |
| Трeви и храсти | 4430 |

Заедно с промишлената зона и рудниците, общата площ на източниците на замърсяване в Пернишката котловина е около 1787 ha при наличие на зелени градски територии с площ около 100 ha. Прави впечатление разположението на източниците на замърсяване – индустриалните мощности са изградени в центъра на Пернишката котловина, а рудниците в периферията ѝ, близо до склоновете на оградните планини. Между тях са построени жилищните сгради, които са обект на постоянно въздействие от фоновите замърсители на обграждащите ги промишлени зони и открити рудници.

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА АНАЛИЗ НА КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ В ПЕРНИШКАТА КОТЛОВИНА

4.1. Източници на замърсяване

Съществено значение за анализирането на КАВ в Пернишката котловина имат източниците на замърсяване. Осемдесетте години на XX век

бележат продължението на индустриализацията в гр. Перник. Почти всичко изградено през годините на комунизма работи и нивото на замърсяване на въздуха е високо. Данните от Приложение 5 показват производствените мощности в гр. Перник и вредните емисии изхвърлени от тях в периода 1980 – 1989 г.

В периода 1990 – 2009 г. икономическата обстановка в Перник се променя. Редица производствени мощности се закриват поради неефективност и силно влошената екологична обстановка. Започва процес на реструктуриране и приватизиране на държавните предприятия, натрупали огромни задължения.

В периода 2000 – 2009 г. икономическата ситуация в града се изменя в сравнение с 90-те години на XX век. Реструктурирането на икономиката продължава в голям контраст с икономиката от 80-те години. Традиционната промишленост за времето на тоталитарното управление – металургия, добив на въглища, машиностроене и т.н. отстъпва на други отрасли. Започва да нараства дялът на търговията, услугите и леката промишленост. В този период водещи позиции в замърсяването на Пернишката котловина запазва изгарянето на въглища за отопление.

4.2. Качество на атмосферния въздух

Замърсяването на атмосферния въздух представлява постъпване на вредни вещества в него от природен или антропогенен произход, оказващи вредно въздействие върху здравето на човека и/или природната среда. Връзката между замърсеността на атмосферния въздух и климатичните особености е значителна. Завишеното изхвърляне на вредни емисии води до промени в преразпределението на слънчевата радиация в атмосферата и на земната повърхност. Парникови газове като CO₂, CH₄, приземен озон (O₃) и други, намаляват стойностите на ефективното излъчване на Земята, абсорбирайки инфрачервената радиация. От своя страна климатичните особености оказват влияние върху замърсеността на атмосферния въздух. Наличието на продължително антициклонално време например, води до по-

високи концентрации на вредни емисии във въздуха поради тихото и спокойно време и липсата на ветрово пречистване. Температурните инверсии и мъглите също имат пряко отношение към замърсяването и влиянието върху човешкото здраве. В Пернишката котловина природно-географските характеристики не са благоприятни за производства силно замърсяващи атмосферния въздух. Котловината е негативна форма със затруднен въздушния дренаж, а в най-ниските ѝ части са разположени почти цялата промишленост и население.

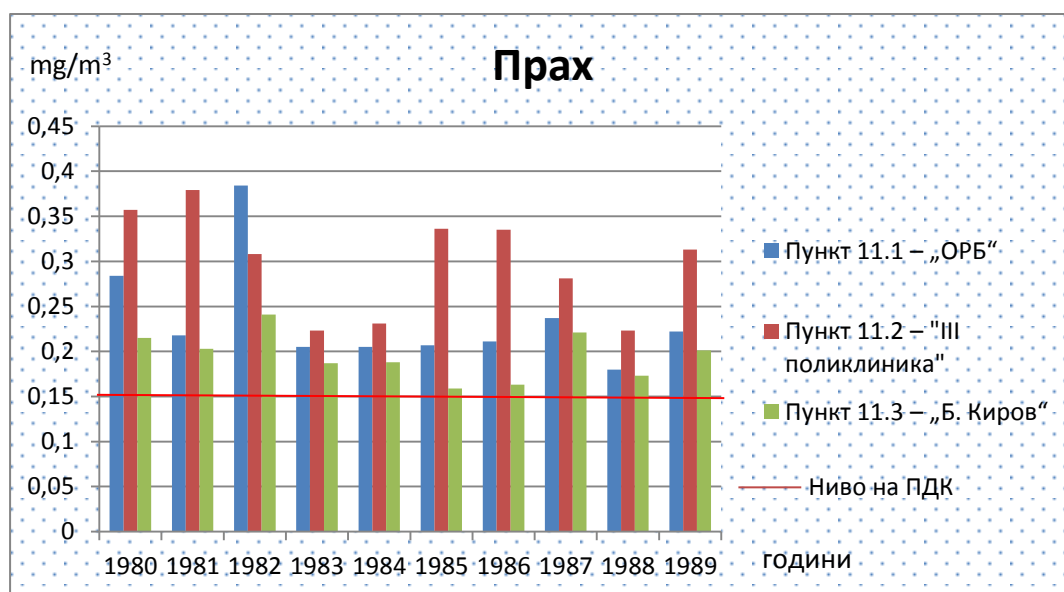
4.2.1. Качество на атмосферния въздух през 1980 – 1989 г. През 80-те години на XX век мощната индустриализация на град Перник все още е основната причина за много високите концентрации на вредни емисии във въздуха. Предприятията на тежката промишленост работят на пълен обем, произвеждайки продукция, предназначена предимно за износ. Двете Топлоелектрически централи („Република“ и „Перник“) продължават да използват нискокачествени въглища с високо съдържание на пепел и сяра. Индустриализацията довежда и до увеличаване на автомобилния парк – най-вече големи товарни автомобили и автобуси, извозващи масовия градски транспорт и вътрешнозаводски трафик работниците до предприятията.

Политиката на БКП и Комитета за опазване на околната среда при МС не може да се справи със силната замърсеност на атмосферния въздух в гр. Перник въпреки заявената инициатива за борба с емисиите, изложена на XII конгрес на БКП (1981 г.) и личната ангажираност на Тодор Живков. Обществеността в града не е имала пълна представа за проблемите с качеството на атмосферния въздух. Налаганите пропагандни тези за незначително замърсяване и липса на вреда върху здравето на хората контрастират с обстановката, която се разкрива след падането на комунистическия режим и публикуваните материали по тази тема.

Основните замърсители, които се отчитат в Пернишката котловина през 80 – те години на XX век са: прах, серен диоксид (SO_2), сероводород (H_2S) и оловни аерозоли. Фоновите данни от периода 1980 – 1989 г. (Фиг. 7)

показват измерените средни годишни концентрации на общ прах в трите пункта за наблюдение при пределно допустими концентрации (ПДК) от 0.15 mg/m^3 за това десетилетие.

Превишаването на стойностите е непрекъснато и сравнително равномерно – няма година, в която средните концентрации на прах да не превишават пределно допустимите концентрации, в който и да е от трите пункта на наблюдение.

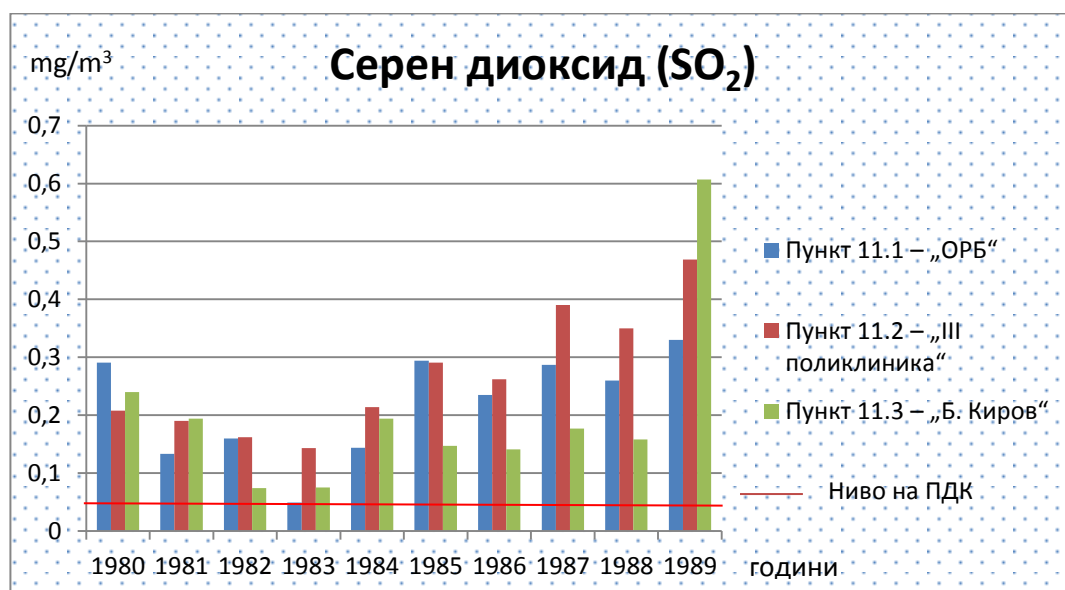


Фиг. 7 Средна годишна концентрация на прах в mg/m^3 , 1980-1989 г.
(ПДК – 0.15 mg/m^3)

Така например пункт „III поликлиника“ отчита средна прахова стойност за 80 – те години от 0.298 mg/m^3 или 1.98 пъти над ПДК. Средният годишен максимум е през 1981 г. – 0.379 mg/m^3 или 2.53 пъти над ПДК; вторичен максимум през 1980 г. – 0.357 mg/m^3 или 2.38 пъти над ПДК. Само през месец февруари от първото тримесечие на 1981 г. пунктът отчита прахови стойности от 0.549 mg/m^3 или 3.66 пъти над ПДК при максимални средноденонощни концентрации от 1.580 mg/m^3 или 10.5 пъти над ПДК.

В средните годишни концентрации на серен диоксид (SO_2) – Фиг. 8, пункт „Борислав Киров“ отчита най-големия максимум за десетилетието – през 1989 г. – 0.607 mg/m^3 или 12.14 пъти над пределно допустимата

концентрация, която е 0.05 mg/m^3 . За отбелязване е, че само през месец януари 1989 г. средните концентрации на серен диоксид на пункта са 1.23 mg/m^3 или 24.6 пъти над ПДК, през месец февруари 1989 г. – 1.10 mg/m^3 или 22 пъти над ПДК, а през месец април – 0.778 mg/m^3 или 15.56 пъти над ПДК. Минимумът на средногодишните стойности се наблюдава през 1982 г. – 0.074 mg/m^3 и 1983 г. – 0.075 mg/m^3 или 1.5 пъти над ПДК.



Фиг. 8 Средна годишна концентрация на серен диоксид (SO₂) в mg/m^3 , 1980-1989 г. (ПДК – 0.05 mg/m^3)

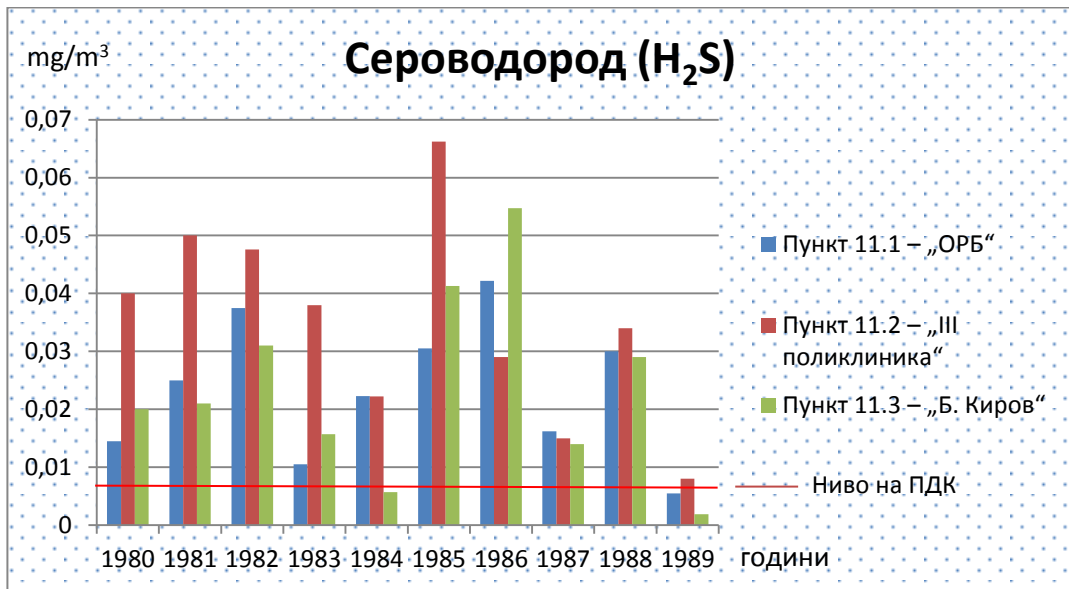
През месец януари 1989 г. в пункт „III поликлиника“ са отчетени средни стойности от 0.92 mg/m^3 или 18.4 пъти над ПДК, през месец февруари – 0.89 mg/m^3 или 17.8 пъти над ПДК. Измерванията през януари 1989 г. в пункт „ОРБ“ отчитат стойности от 0.75 mg/m^3 или 15 пъти над ПДК, а през февруари – 0.62 mg/m^3 или 12.4 пъти над ПДК. Причината за тези драстични превишавания на средните стойности на SO₂ не е известна, но с оглед на задълбочаващата се икономическа криза и предстоящия фалит на НРБ в края на 80-те години, както и с близкото разположение на пунктовете „Борислав Киров“ и „III поликлиника“ до ТЕЦ „Република“, може да се предположи, че топлоелектрическата централа е преминала на още по-некачествени въглища

за гориво в съчетание с неработещи/липсващи филтри за пречистване на вредните емисии.

Основни източници на замърсяване със сероводород (H_2S) в Пернишката котловина през 80-те години на XX век са доменното и мартеново производство в металургичния завод и двете топлоелектрически централи в града. Средногодишните концентрации, за разлика от замърсяването с прах и SO_2 , са под пределно допустимите концентрации в по-голямата част от десетилетието. От друга страна, максимално средноденонощните концентрации на H_2S превишават в пъти средногодишните. Най-високите максимално средноденонощни стойности за десетилетието са измерени в пункт „III поликлиника“ – Фиг. 9, при пределно допустими концентрации от 0.008 mg/m^3 . Абсолютният максимум на средните стойности на сероводорода се отчита през 1985 г. – 0.0662 mg/m^3 или 8.3 пъти над ПДК. Само през второто тримесечие на същата година пунктът отчита средноденонощни концентрации на сероводород от 0.081 mg/m^3 или 10.1 пъти над ПДК. Минимумът се отчита през 1989 г. – 0.008 mg/m^3 на границата на ПДК. Първите четири години на изследваното десетилетие стойностите на H_2S запазват относително равномерни показатели на пункт „III поликлиника“ – около 0.04 mg/m^3 или 5 пъти над пределно допустимите концентрации.

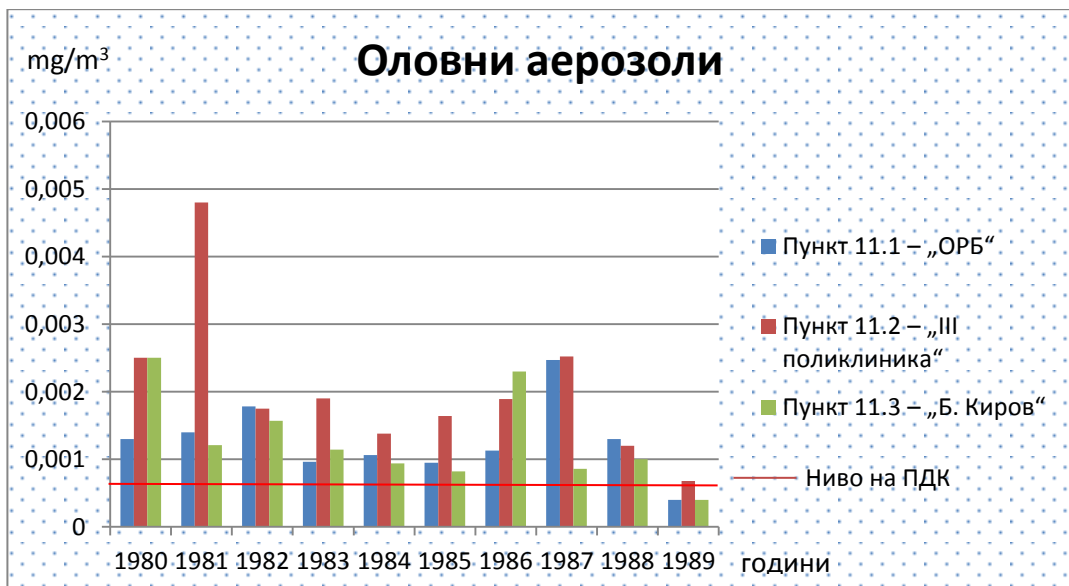
Имайки предвид географското разположение на пунктовете за наблюдение в гр. Перник, може да се предположи, че и през 80-те години на XX век водеща роля в замърсяването на котловината със сероводород имат двете топлоелектрически централи, разположени в близост до пунктовете „ОРБ“ и „Борислав Киров“ при наличието на ветрове с източна и североизточна компонента.

В края на 80-те години на XX век с намаляването на производствената мощност на доменните и мартенови пещи, средноденонощните концентрации на сероводород също намаляват, но задържащи се над пределно допустимите концентрации.



Фиг. 9 Максимални средноденонощни концентрации на Сероводород (H_2S) в mg/m^3 (ПДК – **0.008 mg/m^3**)

На Фиг. 10 са показани максималните средноденонощни концентрации на оловни аерозоли във въздуха на Пернишката котловина през 80-те години на XX век при ПДК от $0.0007 mg/m^3$.



Фиг. 10 Максимални средноденонощни концентрации на оловни аерозоли в mg/m^3 , 1980-1989 г. (ПДК – **0.0007 mg/m^3**)

Пункт „Ш поликлиника“ отново заема челно място сред трите пункта на измерване в котловината, отново поради работата на металургичния завод „Ленин“. Средноденоношните концентрации на оловни аерозоли, отчетени от този пункт превишават пределно допустимите норми почти през цялото десетилетие и се движат между 0.001 и 0.0025 mg/m³ с един ясно изразен максимум през 1981 г. от 0.0048 mg/m³ или 6.8 пъти над ПДК.

4.2.2. Качество на атмосферния въздух през 1990 – 1999 г. През 90-те години на XX век политическата обстановка в България се променя. Комунистическият режим рухва, притиснат от огромните вътрешно и външноикономически проблеми на целия Източен блок, а тежката екологична картина, породена от многогодишната индустриализация на страната, излиза наяве. Цензурата отстъпва място на информацията и все повече хора започват да се интересуват от бедите, предизвикани от дългогодишната неефективна политика на комунистическата партия. В град Перник проблемите с качеството на атмосферния въздух са били известни отдавна, но обществото не си е давало сметка за изключителната сериозност на замърсеността на атмосферния въздух в котловината и последиците за здравето на хората, живущи там. Доказателство за това е инициирането на петиция, сигнализираща за проблемите с атмосферния въздух в града и предявяваща искания за справяне с проблемната ситуация, веднага след падането на режима – в края на 80-те и началото на 90-те години (Приложение 8).

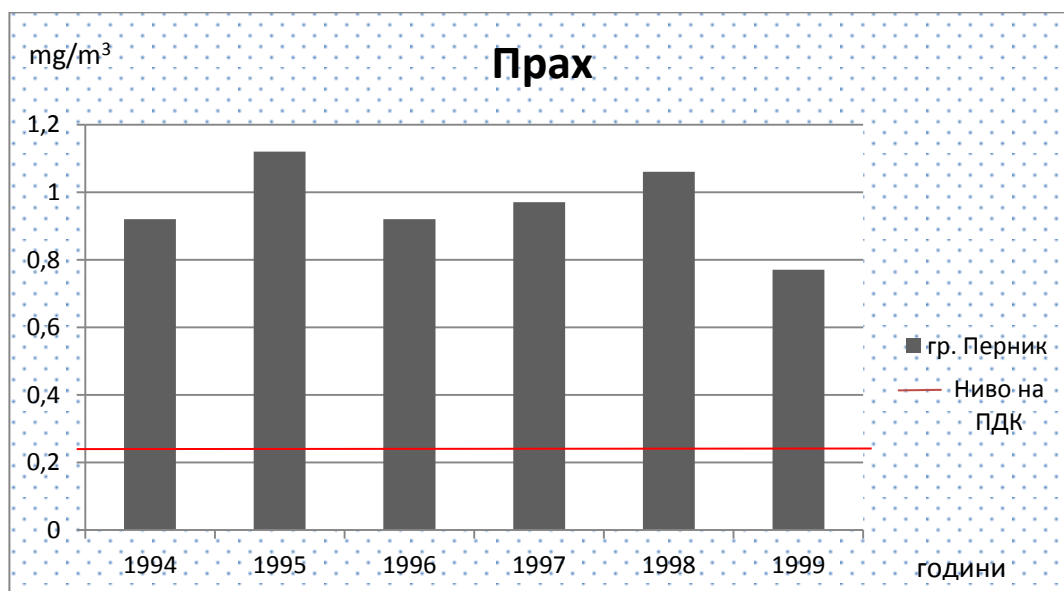
Основните източници на замърсяване, измервани в Пернишката котловина през 90 – те години на XX век отново са: прах, серен диоксид (SO₂), сероводород (H₂S) и оловни аерозоли. През 1998 г. започва отчитането на азотен диоксид (NO₂). Измерването на стойностите се е извършвало в различни пунктове почти всяка година.

Съществуващите данни от ИАОС за този период, показващи разпределението на праховото замърсяване в Пернишката котловина, са средноденоношни и са измерени в трите пункта за наблюдение, идентични с тези от 80-те години на XX век.

В първите четири години от този период (1990 – 1999 г.) превишавания на пределно допустимите концентрации се отчитат единствено по отношение на серния диоксид. Всички останали фонове замърсители са с показатели под ПДК.

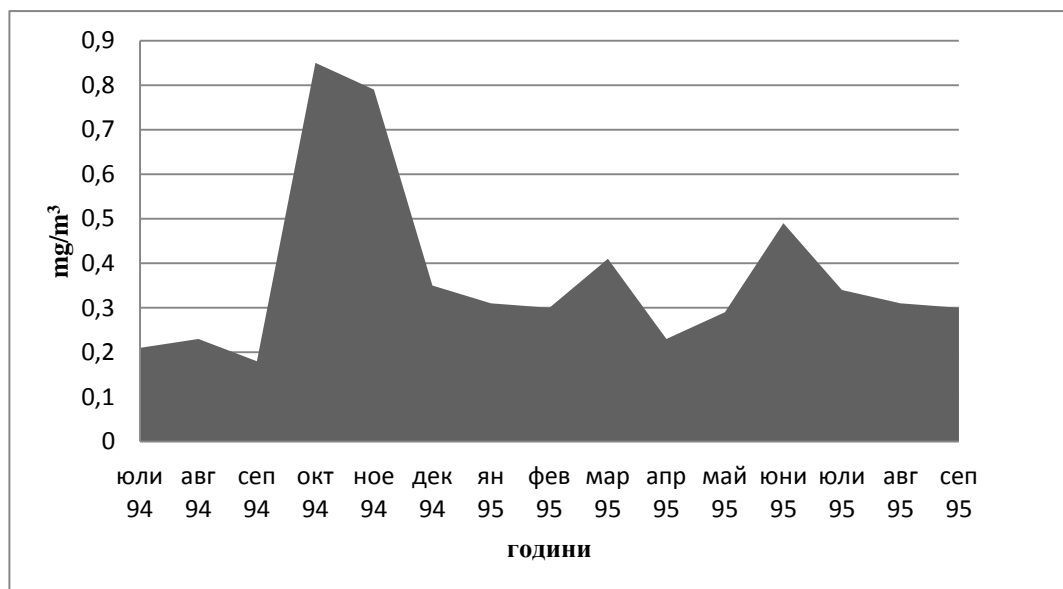
От 1994 г. до края на 90-те години ИАОС измерва концентрациите в различни пунктове, които варират в отделните години, но представянето на данните вече е обобщено, за целия град. Няма предоставена количествена информация за измерваните емитирани вещества в отделните пунктове за наблюдение. Изключение правят сравнителни диаграми на най-силно замърсените пунктове в България, сред които е „Ш поликлиника“.

На Фиг. 15 са представени средноденонощните концентрации на прах от 1994 г. до 1999 г. за град Перник. Диаграмата показва сравнително равномерно разпределение на превишаваните показатели с два максимума през 1995 г. – 1.12 mg/m^3 или 4.48 пъти над пределно допустимите концентрации и през 1998 г. – 1.06 mg/m^3 или 4.24 пъти над ПДК. Минимумът на превишаванията е през 1999 г. – 0.77 mg/m^3 или 3.08 пъти над ПДК.



Фиг. 15 Средноденонощни концентрации (ПДК_{ср.дн}) на прах в mg/m^3 , 1994-1999 г. (ПДК – 0.25 mg/m^3)

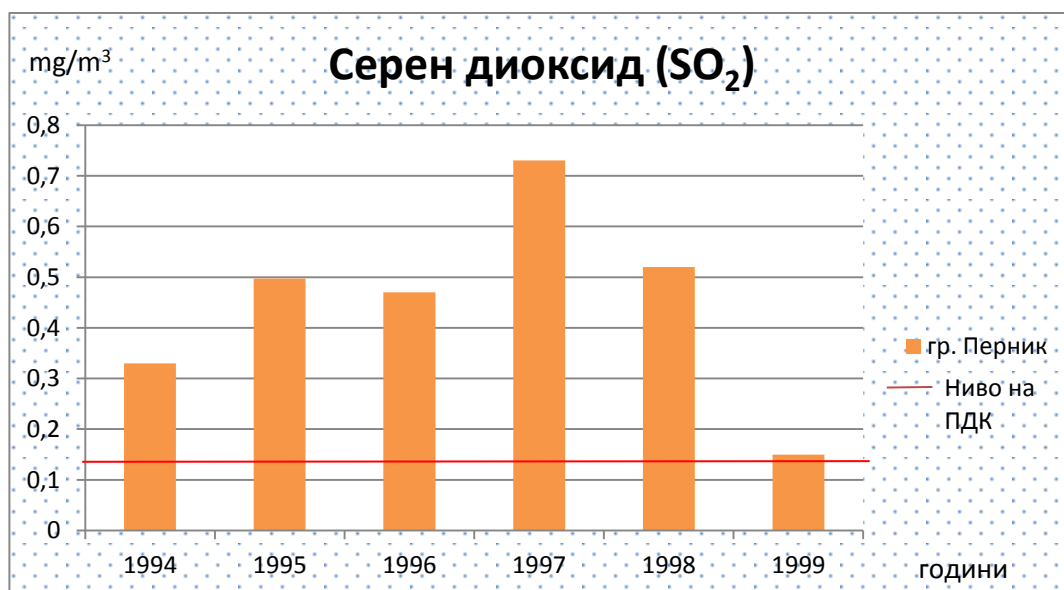
Данните от Фиг. 16 показват средномесечните стойности на прах от третото тримесечие на 1994 г. до четвъртото тримесечие на 1995 г.



Фиг. 16 Средномесечни стойности на прах, 94-95 г, пункт „Ш поликлиника“

Причините за големите разлики в превишаванията на нормите могат да бъдат най-различни. Процесът на смяната на политическата ситуация и преходът от планова към пазарна икономика протича бавно през първата половина на 90-те години. Очакваните инвестиции в ново техническо оборудване за отчитане замърсеността на атмосферния въздух, не са достатъчни. Протичащите процеси на приватизация, съкращения на държавната администрация, съчетани с политическата нестабилност на Балканите и масовата емиграция на българско население, доведе до хаотична картина и по проблемите на околната среда. Доказателство за това са нередовните месечни данни, получавани от пунктовете за наблюдение, огромна натовареност на лабораториите, анализиращи замърсяванията, постоянното откриване и закриване на пунктове от старо поколение, недостатъчната заинтересованост за справяне с екологичните проблеми в Пернишката котловина и пр. Всичко това води до противоречив прочит на достоверността на получените данни.

На Фиг. 18 са показани средноденонощните данни за разпределението на серния диоксид (SO_2) в град Перник в периода 1994 – 1999 г. През всичките години се наблюдава превишаване на пределно допустимата концентрация с изключение на 1999 г., когато са измерени стойности равни на ПДК – 0.15 mg/m^3 . Максимумът на превишаванията е отчетен през 1997 г. – 0.73 mg/m^3 или 4.8 пъти над ПДК.



Фиг. 18 Средноденонощни концентрации (ПДК_{ср.дн}) на серен диоксид (SO_2) в mg/m^3 , 1994-1999 г. (ПДК – 0.15 mg/m^3)

Стойностите на сероводорода (H_2S) и оловните аерозоли в този период се задържат около 3 пъти над пределно допустимите концентрации, като в края на 90-те години на XX век отново са в границите на ПДК. В края на 1999 г., пунктовете за наблюдение в Пернишката котловина отчитат спад на всички измервани замърсители с изключение на емисиите от прах, които запазват високите си стойности над ПДК.

Особено внимание трябва да се обърне на промените в Националната Автоматизирана Система за Екологичен Мониторинг (НАСЕМ) и отношението ѝ към изследвания проблем. До 1992 г. системата разполага

само с лаборатории от класически тип, където се извършват анализи, базирани на физико-химични аналитични методи. В отделни лаборатории е имало ограничен брой апарати като рН-метри, везни, спеколи и др., но основните анализи са се извършвали ръчно. В цялата система е имало само един атомно-абсорбционен спектрометър (ААС) и един газов хроматограф. Всички анализи на тежки метали са се извършвали на тези уреди, което е довело до претоварване на лабораториите и ниска ефективност на контрола на замърсяванията.

4.2.3. Качество на атмосферния въздух през 2000 – 2009 г. От 1 януари 2000 г. влизат в сила три нови наредби, касаещи качеството на атмосферния въздух - Наредба №7 за оценка и управление качеството на въздуха, Наредба №8 за норми за озон в атмосферния въздух и Наредба №9 за норми за серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици и олово в атмосферния въздух. Тези три наредби са транспонирани от директиви на Европейския съюз - 96/62/ЕС, 92/72/ЕС и 99/30/ЕС. Новите наредби налагат нови промени в представянето на данните - оценка спрямо нови ПДК за замърсителите и допълнителна статистическа обработка.

Оценката на качеството на атмосферния въздух се извършва за основните контролирани показатели – прах, фини прахови частици (ФПЧ), серен диоксид, азотен диоксид, тежки метали, както и за други специфични замърсители, съгласно Закона за чистотата на атмосферния въздух.

Преструктурирането на предприятията дава резултат по отношение на екологичната обстановка на града. Съществуващите производствени мощности не замърсяват атмосферния въздух, така както това е било през 90-те и особено през 80-те години на XX век. Характерното за този период е синхронизирането на българското екологично законодателство с това на Европейския съюз. Така например от 1 януари 2002 г. среднодневната пределно допустима концентрация на сероводород (H₂S) в кубичен метър въздух е променена от 8 на 3 микрограма. За разлика от 80-те години на XX век, когато възможността за цензуриране на данните е била много по-голяма,

след 2000 г. и особено след влизането на България в ЕС, възможностите мониторингът на въздуха да остане скрит за населението, са чувствително занижени.

Анализът на данните от фини прахови частици (ФПЧ₁₀) в Пернишката котловина, измерени за периода 2000 – 2009 г. показва, че равнището на стойностите е високо до 2008 г., когато пада под ПДК. Максимумът на превишаванията е отчетен през 2003 г. на пункт „Шахтьор“ (АИС) – 75 µg/m³ или 1.5 пъти над ПДК.

Максималните превишавания на стойностите на серен диоксид за периода 2000-2009 г. са отчетени през 2002 и 2003 г. – 140 и 135 µg/m³ или 1.12 пъти над променената ПДК, която за периода е 125 µg/m³. От 2005 г. до 2009 г. SO₂ е в норма.

Няма данни за отчетени превишавания на средноденонощните норми на сероводород, оловни аерозоли и азотни диоксиди в Пернишката котловина за разглеждания период.

Крайната оценка на замърсителите в Пернишката котловина за периода 2002 – 2009 г. може да бъде обобщена по следния начин – качеството на атмосферния въздух в гр. Перник се формира от емисиите на автомобилния транспорт, промишлеността и наличието на площни източници в района. Безветрието или наличието на вятър, но с твърде ниска скорост, води до натрупване на емитираните замърсители, което след това се изразява в значителна степен на замърсяване на приземния въздушен слой. Налице са превишавания на установените норми по показател фини прахови частици и серен диоксид, за което е изготвена Програма за намаляване нивата на замърсителите и достигане на установените норми, съгласно разпоредбите на чл. 27, ал. 1 от Закона за чистотата на атмосферния въздух.

През 2007 г. се предприемат мерки за подобряване качеството на атмосферния въздух в гр. Перник. Поради високите прагове на замърсяване с фини прахови частици и рискът от налагане на санкции от ЕС, РИОСВ-Перник в сътрудничество с Химикотехнологичен и металургичен

университет – София, изготвя дисперсионно моделиране, което има за задача да оцени качеството на атмосферния въздух в община Перник, както и да определи приноса на отделните източници на емисии по сектори за ФПЧ₁₀ и SO₂. На база анализ и резултати от моделната оценка са формулирани конкретни мерки за достигане на определените норми за качество на атмосферния въздух.

Въпреки непълните метеорологични данни и големите отклонения особено при измерването на SO₂, получените резултати са задоволителни за да се публикуват официално. Според извършеното дисперсионно моделиране за оценка на качеството на атмосферния въздух в град Перник значителни по големина стойности на средногодишни концентрации на ФПЧ₁₀ в западната част на града се обуславят от дейността на сектора депа и кариери, а с движение на изток – от битовото горене и транспорта.

Проведеното изследване показва изключително нисък дял на участие на производствените мощности върху замърсяването на атмосферния въздух в града. ТЕЦ „Република“ – основният източник на прах и серен диоксид в котловината, заема твърде ниски проценти от общата част на атмосферните замърсители в гр. Перник. Същевременно, битовото горене, което през 80-те години заема едва 3% от общия дял на замърсяването, през 2007 г. води в статистиката като най-големия замърсител в Пернишката котловина.

ГЛАВА ПЕТА

КЛИМАТ НА ПЕРНИШКАТА КОТЛОВИНА

5.1. Фактори на климата

Климатичните особености на Пернишката котловина не са добре проучени в научната литература на България. Като част от Трънско-Пернишката котловинна ивица, не съществува подробно и специфично изследване само на Пернишката котловина, тъй като тя не представлява интерес за климатолозите като самостоятелна единица, а обикновено се разглежда като част от Краищенските котловини. Сходните климатични особености на трите котловини – Трънска, Брезнишка и Пернишка,

сравнително високата средна надморска височина и близкото им разположение една до друга, предполага изучаване на климатичните им характеристики като на единна котловинна система. За нуждите на това изследване обаче, за пръв път ще бъдат разгледани мезоклиматичните характеристики на Пернишката котловина и връзката им с качеството на атмосферния въздух в град Перник.

Според климатичната класификация на Кьопен-Гайгер, Пернишката котловина попада в умерено-топлата дъждовна климатична област (C), подтип Cfb – умерено-топъл без ясно изразен сух сезон. Единствено Витошкият склон попада в бореалната климатична област, подтип Dfb.

Климатичните фактори, които оказват влияние върху формирането на климата в Пернишката котловина не се различават от факторите, които въздействат върху Западна България. Те могат да бъдат разделени на:

- 1) Природни
- 2) Антропогенни

5.1.1. Природни фактори. От природните фактори, оказващи най-голямо влияние върху мезоклимата на Пернишката котловина, съществена роля имат подстилащата повърхност и активните атмосферни центрове, пренасящи въздушни маси от Атлантическия океан и Средиземно море, както и континенталните такива.

5.1.2. Антропогенни фактори. Въпреки климатообразуващата роля на естествените фактори, от голяма значимост за местния климат в Пернишката котловина играе човешката дейност, централизирана най-вече в град Перник, който заема цялата част на котловинното поле. За разлика от несигурното твърдение, че човекът влияе върху климатичните процеси в глобален мащаб, по отношение на малка по големина форма, каквата е Пернишката котловина обаче, антропогенният фактор е от голямо значение и неговото въздействие върху мезоклимата е добре изяснен.

Два процеса, протекли с особена интензивност по време на комунистическия период в България (1944 – 1989 г.) оказват съществено

влияние върху местните климатични особености на котловината – урбанизацията и индустриализацията на гр. Перник. Локалните ефекти от тези два процеса водят до задълбочаване на атмосферните промени, свързани със специфичните фактори на градската среда като:

- брой на жилищните здания
- форма на сградите
- форма и цвят на покривите и външните облицовки
- вид на строителните материали, от които са построени сгради, пътища и др.
- антропогенни емисии на парникови газове
- атмосферни замърсители
- зелени площи
- автомобилен парк и др.

Всички тези фактори на градската среда влияят пряко върху градския климат на Перник, придобивайки особено значение през 80-те години на ХХ век, когато урбанизационните процеси достигат своя връх, а всички индустриални предприятия работят с пълна мощност. Бързият растеж на градското население, свързан с динамичните политико-икономически промени в страната увеличава броя на сградите за живеене, а това от своя страна променя скоростта и посоката на вятъра в града. По-големият брой население води до бързо развитие на промишлеността и градския транспорт. Това от своя страна увеличава антропогенните емисии на топлина, увеличава се количеството на въглеродния диоксид, което води до засилване на парниковия ефект в котловината.

5.2. Анализ на климатичните елементи (1980 – 2009 г.)

5.2.1. Температури. Температурата на въздуха, заедно с температурната амплитуда, е един от основните елементи на климата на дадено място.

Една от най-характерните черти на градския тип климат е разликата в разпределението на температурите между града и заобикалящите го

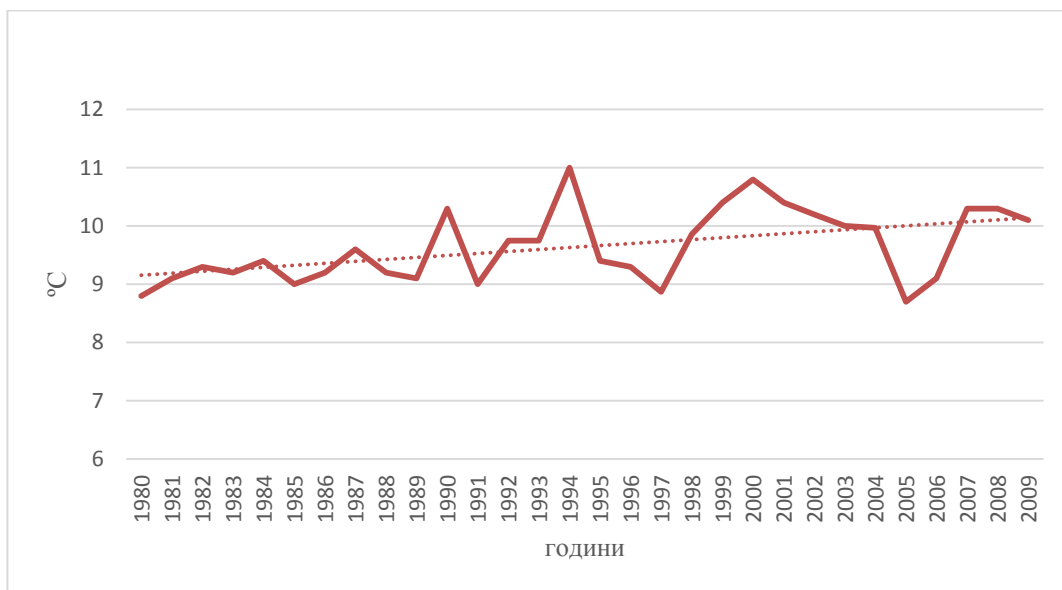
територии. Докато средните стойности на разликите в температурата между градовете и околните им части достига 1-1.5 °C през деня, то през нощта, разликите могат да достигнат 6-7 °C. Средноденонощните температури в България се изчисляват по формулата $T_7 + T_{14} + 2T_{21}/4$, където температурата в 21 h се взема два пъти поради липсата на нощно наблюдение. От гледна точка на градската климатология, липсата на нощно отчитане не позволява изследването на градския топлинен остров. При работа със съвременни автоматични метеостанции данните за температура на въздуха се получават през малък интервал от време и през цялото денонощие.

Връзката между колебанията на температурите и замърсяването на въздуха се свързва със свойството на атмосферните замърсители да акумулират, разсейват или отразяват слънчевата радиация. Повишеното съдържание на SO₂ и прах в атмосферата, вследствие на изгарянето на въглища например, може да доведе до понижаване на температурите на земната повърхност поради голямата отразителна способност на попадналите в атмосферата аерозоли. Същевременно, натрупването на тропосферни замърсители може да доведе и до повишаване на температурите в зависимост от различните химични реакции, които протичат в атмосферата и влиянието им върху различна подстилащата повърхност.

Многогодишният ход на средните годишни температури на въздуха в Пернишката котловина през разглеждания период, показва незначителни колебания, без екстремни минимума и максимуми.

Температурата на въздуха в Пернишката котловина за периода 1980 – 2009 г. не показва съществени изменения, въпреки че се наблюдава лека тенденция към повишаване на средногодишните температури (Фиг. 36).

За тридесетгодишния период на изследване температурата на въздуха в Пернишката котловина се е повишила средно с 0.7 °C на десетилетие, от 80-те години на XX век до 2009 г. Средногодишната температура за 80-те години на XX век е 9.2 °C. За периода 1990 – 1999 г. средногодишната температура е 9.7 °C, а за периода 2000 – 2009 г. със стойности от 9.9 °C.



Фиг. 36 Средногодишна температура в гр. Перник (1980 – 2009 г.)

Общата средногодишна температура за периода 1980 – 2009 г. е **9.6 °C**. По-високите температури през третото десетилетие могат да се обяснят не толкова с промяна на въздействието на глобалните циркуляционни фактори върху котловината, а по-скоро с антропогенната дейност в гр. Перник, свързана с процесите на трансформация на политическите и икономически обстоятелства в страната след 1989 г. Поетапното затваряне на големите индустриални производства в града води до намаляване на фоновите замърсители в атмосферата, а това от своя страна може да осигури намаляване на количеството на частиците, които разсейват или отразяват слънчевата радиация. Тъй като в гр. Перник количеството на CO₂ не се отчита, трудно може да се спекулира, че именно този парников газ има пряко отношение към незначителното повишаване на температурите в котловината. Анализът на данните за температурата на въздуха в Пернишката котловина показва една добре изразена континенталност на климата и съпътстващите го атмосферни температури – студена зима и горещо лято; сравнително големи денонощни и годишни температурни амплитуди, валежен максимум през лятото и минимум през зимата. Най-студеният месец в Пернишката

котловина за разглеждания период 1980 – 2009 г. е месец януари. Средните януарски и средните юлски температури показват понижение с увеличаване на надморската височина.

Едно от най-характерните метеорологични явления за Пернишката котловина е температурната инверсия. Честотата на температурните инверсии в Пернишката котловина е значителна. Особено продължителни са инверсиите през студеното полугодие, когато се наблюдават инверсии от 2-3 до 7-10 и повече денонощия. Единствените места, през които се извършва частично оттичане на студения и замърсен въздух са пролома на р. Струма, Владайското дефиле и прага, отделящ Пернишката от Брезнишката котловина. Климатичните условия в Пернишката котловина не стимулират разсейването на атмосферните замърсители, а създават условия за тяхното задържане и увеличение на концентрациите им. В котловината се образуват приземни и височинни инверсии, като най-често срещаните два вида са радиационните и динамичните. По-често проявление обаче имат приземните 150 метрови температурни инверсии (Таблица 10). Честотата им през студеното полугодие е съществено по-голяма, отколкото на тази през топлото. През пролетно-летните месеци инверсиите са слабо изразени, наблюдават се предимно сутрин при радиационно охлаждане на подстилащата повърхност.

Таблица 10

Честота на приземните термични инверсии в Пернишката котловина
(случаи месечно)

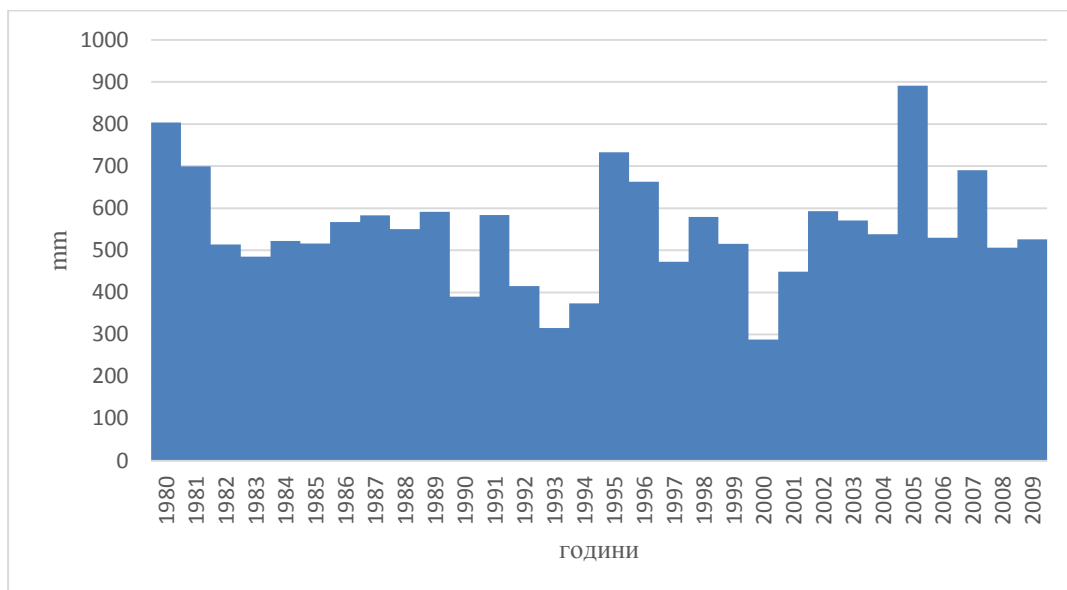
| Станция | Ниво на инверсионния слой (m.) | Януари | | Април | | Юли | | Октомври | |
|---------|--------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | по ср.д. t° | по ср.мин. t° | по ср.д. t° | по ср.мин. t° | по ср.д. t° | по ср.мин. t° | по ср.д. t° | по ср.мин. t° |
| Перник | 150 | 3.5 | 5.0 | 1.6 | 5.8 | 3.5 | 7.0 | 3.0 | 7.7 |
| | 600 | 10.2 | 10.1 | 10 | 5.9 | 0.1 | 5.2 | 4.6 | 14.2 |

През зимата температурните инверсии могат да продължат 10 и повече денонощия. Те непрекъснато се усилват заедно с увеличаващото се охлаждане на подстилащата повърхност. При наличието на такива инверсии

концентрацията на фонові замърсители в приземния въздушен слой може да стане много висока, особено при антициклонална синоптична обстановка. Специфичен тип инверсии, които се наблюдават в Пернишката котловина са и т.нар. „орографски инверсии“, при които студеният по-тежък въздух се стича от околните планински склонове на Витоша, Люлин и Голо бърдо и се задържа в котловинното дъно за продължително време. Характерна особеност на температурните инверсии е това, че те обикновено се образуват при безветрие или слаб вятър, т.е. в антициклонално или безградиентно барично поле. В гр. Перник броят на дните „тихо“ и дните със скорост на вятъра под 2 m/s е значителен, което допълнително спомага за силата на термичните инверсии и негативите от натрупване на фонові замърсители в града.

5.2.2. Валежи. Валежите са основен климатичен елемент и съставна част от кръговрата на водата. Множество учени изследват връзките между замърсяването на въздуха и валежите. В последните години все повече се налага хипотезата, че високата концентрация на аерозоли в атмосферния въздух може да доведе до намаляване на количеството на падналите валежи. Физикохимичните частици поглъщат или отразяват слънчевата радиация като по този начин спомагат за намаляване на температурите на земната повърхност. Това от своя страна води до по-малко изпарение, образуване на облаци и падане на валеж. Същевременно, от гледна точка на градската климатология, някои от аерозолите, емитирани от индустрията, битовото горене и трафика играят роля на кондензационни ядра, като по този начин спомагат за развитието на по-голяма облачност и падането на повече валеж. От своя страна самите валежи спомагат за пречистването на земната повърхност и приземния слой въздух от натрупването на замърсители.

Количеството на валежите в Пернишката котловина за периода 1980 – 2009 г. (Фиг. 38) показва известни колебания, изразяващи се в многообразие на регистрираните стойности по години за трите десетилетия. Анализът на данните за целия изследван период показва общо средногодишно количество на валежите от **548 mm**.



Фиг. 38 Годишно количество на валежите в гр. Перник (1980 – 2009 г.)

Регистрираните количества на високите валежни суми в климатичната станция в града, за трите десетилетия на изследвания период, показват намаляване на средните им стойности през 90-те години на ХХ век с около 80 mm. Периодът с най-силно замърсен атмосферен въздух (1980 – 1989 г.) показва най-високи стойности на падналите валежи. Вероятните причини за тези разлики могат да се търсят в неточности по време на самото измерване, грешки в обработката, недробосъвестна работа и пр. Валежният режим се отличава с добре изразена континенталност – валежен максимум през лятото, минимум през зимата. С увеличаването на надморската височина средното количество на валежите също се увеличава – с. Студена – 654 mm, с. Владая – 737 mm.

5.2.3. Облачност. Облачността представлява важен елемент в климатичната система, тъй като до голяма степен от нея зависи влажния режим и разпределението на слънчевата радиация, достигаща до земната повърхност. Кондензационните ядра в облаците разсейват, поглъщат или отразяват постъпилата в атмосферата слънчева радиация, както и срещулъчението на Земята, като по този начин участват в изменението на радиационния и топлинен режим на планетата.

Годишният ход на облачността в Пернишката котловина за периода 1980 – 2009 г. се характеризира с типична за климатичния пояс картина – максимум на облачността през декември – януари и минимум през месец август. Характерната за котловината ниско разположена инверсионна облачност се наблюдава предимно през зимата. Отличителните облаци, които преобладават през топлото полугодие са облаци с вертикално развитие – кълбести (Cumulus, Cu) и кълбесто-дъждовни (Cumulonimbus, Cb), които преминават към слоести (Stratus, St) и слоесто-дъждовни (Nimbostratus, Ns) с приближаването на есента и зимата. Различните типове облаци действат различно върху градския климат в котловината. Една част от тях имат охлаждащ ефект – например Cumulus и облаци от високия етаж поради ледените кристалчета, които ги изграждат и които отразяват слънчевата радиация, друга част – повишаващ температурите ефект, поради високото ниво на специфични аерозоли в тях, които могат да причинят парников ефект на земната повърхност. Според Kratzer градът е източник на топлина, който създава местен възходящ въздушен поток благоприятстващ формирането на облаци, които се преместват спрямо доминиращата посока на вятъра. През лятото в градовете се откриват площи с много високи температури, над които при достатъчно влага се формира корона от кълбести облаци. При подходящи условия от тези облаци може да падне валеж, който да увеличи общото количество на валежите в градската част в сравнение с извънградските територии.

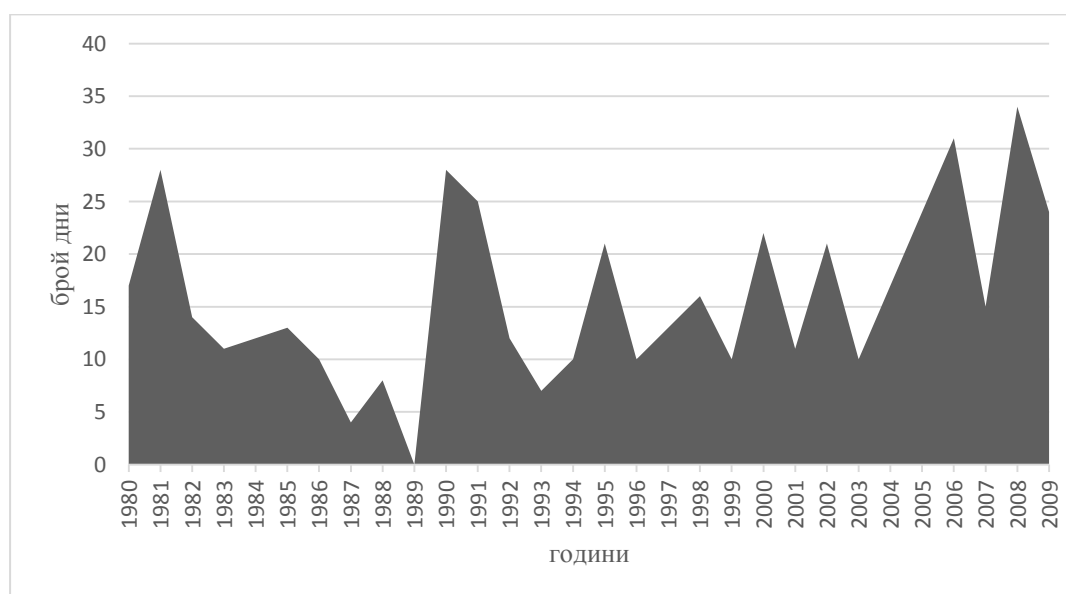
5.2.4. Мъгли. Градският тип мъгла е едно от най-вредните за здравето и същевременно едно от най-характерните явления на градския климат. Мъглите в котловинните полета могат да се задържат продължително време, особено през зимните месеци. С най-голямо значение за климатичната характеристика на Пернишката котловина са градския тип мъгли (смог) и мъглите на охлаждането.

Пернишкият регион се отличава с множество дни на градска мъгла. Принос за образуването на този тип мъгли дават отделянето на промишлени

отпадъци от дейността на металургичния завод, машиностроителната промишленост и работата на двата ТЕЦ-а в града, които работят с нискокачествени въглища с високо пепелено съдържание, играещи роля на активни кондензационни ядра.

Мъглите в Пернишката котловина са свързани и с температурните инверсии. Интензивното радиационно изстиване през нощта, особено през студеното полугодие, води до образуването на температурни инверсии, под чиито слой образуваната мъгла може да се задържи няколко дни, докато оградните склонове на Витоша, Люлин и Голо Бърдо остават с ясно време.

Средногодишният брой на дните с мъгла за Пернишката котловина в периода 1980 – 2009 г. е **15.9 дни**. Сравнението на статистическите данни (Фиг. 40) за трите десетилетия води до недоумение, тъй като според официалната информация средният брой на дните с мъгла се е увеличил средно с 9.2 дни от 80-те години на ХХ век до края на 2009 г., въпреки отсъствието на промишлените мощности, които се явяват основна причина за наличието на мъгла в периода 1980 – 1989 г. Няма установени климатични причини, както и доказателства за такова голямо увеличение на броя на дните с мъгла от естествен произход в котловината.



Фиг. 40 Брой дни с мъгла в гр. Перник (1980 – 2009 г.)

5.2.5. Вятър и дни „тихо“: Факторите, които влияят върху характеристиките на вятъра са най-различни. Водещо значение в по-голям мащаб има общата атмосферна циркулация, особено по отношение на годишния ход на вятъра. На местно ниво от важно значение са различните препятствия пред ветровия поток – планини, ридове, градска морфология, височина на сградите и т.н., които променят неговата скорост и посока. Редица автори считат, че градовете притежават своя „вятърна система“. По-високите температури в града в сравнение с периферията му, водят до образуването на миниатюрна депресия на ниско налягане, към която се насочват въздушните потоци от по-студените извънградски части. Според Berg необходими са разлики от 5 °C в температурата на въздуха и едва 0.07 mb в атмосферното налягане за да се създаде специфична вятърна система в градски условия.

Скоростта на вятъра е най-важният фактор в дисперсията на замърсители в градовете. В изследване на емисиите от въглероден оксид във Франкфурт, Georgii и Busch доказват експериментално, че скорост на вятъра от 2 m/s не е достатъчна за да пречисти въздуха на нивото на улиците в градска среда. Необходима е скорост от 5 m/s или повече за да се случи това.

Общо за периода 1980 – 2009 г. средната годишна скорост на вятъра в Пернишката котловина е **1.4 m/s**. Особено характерни за затворена форма на релефа, каквато е Пернишката котловина, са и дните на безветрие – дни със скорост на вятъра под 1 m/s или от 0.0 – 0.2 m/s (по Бофорт). Общо за периода 1980 – 2009 г. средногодишният брой на дните „тихо“ в Пернишката котловина е **126 дни**.

По отношение на посоката на вятъра, в Пернишката котловина преобладават северните ветрове – 27.3% от случаите с вятър, следвани от северозападните 20% и южните – 18%. Най-слабо проявление имат западните ветрове – 3.3%. Разпределението на посоката на вятъра по сезони е както следва: през пролетта северните, през летните месеци преобладаващи са северните и северозападните ветрове, през есента южните и северните, а през зимата северните, северозападните и южните ветрове.

ГЛАВА ШЕСТА

БИОКЛИМАТИЧЕН КОМФОРТ И ПОСЛЕДИЦИ ЗА ЗДРАВЕТО ОТ ЗАМЪРСЕНОСТТА НА ВЪЗДУХА В ПЕРНИШКА КОТЛОВИНА

Жизнената дейност на човека протича в непрестанно общуване с факторите на населеното място, което той обитава. Качеството на атмосферния въздух е един от важните компоненти на биологичния комфорт, особено в големите градове на България, подложени на всеобхватна индустриализация в годините на тоталитарното управление (1944 – 1989 г.). Атмосферното замърсяване, което обикновено съпътства разрастването на тежката промишленост е един от факторите, които влияят негативно върху човешкото здраве. Нарушават се най-често функциите на респираторната и сърдечно-съдовата системи. Имунната защита пада, особено при продължително излагане на вредните емитирани вещества, появяват се хронични болести. Заедно с качеството на атмосферния въздух, естествен фактор, който влияе върху здравето на хората са и климатичните особености на даден район. Между съществуващата динамика в параметрите на околната среда и настъпващите промени в биологичните показатели на човека съществуват строго определени количествени съотношения. В медицинската климатология са създадени различни индекси и методи за отчитане топлинното уравнивяване на човешкия организъм към околната среда, когато последният мени своето енергетично състояние между стресово положение на прегряване и охлаждане. Всичко това определя т.нар. биоклиматичен комфорт. В котловинните полета, влошените от санитарно-хигиенна гледна точка качества на въздушната среда, водят до естествени метеотропни реакции на човешкия организъм. Поради тези причини подобен тип земи се оказват неподходящи за използване за медицински рехабилитационни и туристически дейности. Вредните ефекти върху здравето, причинени от рязкото увеличаване на концентрацията на атмосферните замърсители, особено сред най-уязвимите групи – деца, възрастни хора и хора с хронични сърдечни и респираторни нарушения, е

добре проучено, но все още няма задоволителен отговор какви са последиците за здравето в дългосрочен план.

Болестни състояния, пряко свързани с реакция на човешкия организъм към замърсения въздух са например астматичните и хроничните обструктивни белодробни болести (ХОББ). Замърсеният въздух може да бъде причина и за дихателната недостатъчност. Всички белодробни заболявания се влияят от чистотата на атмосферния въздух, който може да бъде основна или второстепенна причина за причиняването им. По правило, белодробната заболяемост се поражда от комплексен набор от ендегенни и екзогенни фактори, чието действие трудно може да бъде разграничено.

Дългите години на индустриализация и излагане на атмосферни замърсители в гр. Перник оказват силно влияние върху здравословното състояние на жителите в едноименната котловина. На потенциалния вреден ефект на атмосферните замърсители е изложено цялото експонирано население на община Перник.

През 80-те години на XX век болестите на дихателната система в град Перник задържат стабилен процент спрямо другите заболявания в района. По официални данни, в края на 80-те години на XX век достигат 50% от общата заболяемост. Производствените мощности в града обуславят развитието на белодробен емфизем, хронични бронхити, астми и др. Чувствително нарастват респираторните и алергични заболявания (уртикарии, конюнктивити, астма). Само за 10-те месеца на 1989 г. са регистрирани 72 475 случая на горните дихателни пътища, от които 68 684 случая са остри инфекции. В кръвта на 60% от изследваните жители е установено повишено съдържание на тежки метали (олово, манган), както и връзка между наличието на тези метали в кръвта и установената по-висока заболяемост на населението от исхемична болест на сърцето. През зимата биоклиматичният комфорт в Пернишката котловина намалява поради комбинацията от силното замърсяване на атмосферния въздух и местните климатични специфики – температурни инверсии, дни на безветрие и др.

Мъглите са един от основните климатични елементи, който оказва влияние върху биоклиматичния комфорт на хората, особено на тези с хронични респираторни заболявания.

През 1995 г. дихателните заболявания продължават да са на първо място сред заболяванията в град Перник. До 2001 г. болестите на дихателната система са лидери в структурата на заболеваемостта в град Перник, след което отстъпват на второ място веднага след болестите на кръвообращението. В периода 2000 – 2009 г. болестите на дихателната система все още се класират на трето място сред причините за смърт, след болестите на кръвообращението и онкологичните заболявания.

Значителното замърсяване на атмосферния въздух има множество социални и здравни последици за хората. В периода 2000-2009 г. емисиите на вредни вещества в атмосферата значително намаляват в сравнение с предишните десетилетия. В този период, болестите на дихателната система в гр. Перник се нареждат на второ място след болестите на кръвообращението, но въпреки това остават по-високи от тези в страната. При детската дихателна заболеваемост за 2009 г. в котловината най-голям брой са случаите на остри инфекции на горните дихателни пътища, следвани от острите бронхити и бронхиолити, пневмонии, вазомоторните и алергични ринити. Тенденцията за намаляване процента на болестите на дихателната система в гр. Перник през последните 15 години кореспондира пряко с намаляването на количеството фонові замърсители в атмосферата през последното десетилетие (2000 – 2009 г.) от разглеждания период. Сравнителният анализ на общия прах в Пернишката котловина показва известна закономерност между намаляването на емисиите през трите десетилетия и в двата основни пункта за наблюдение. Средногодишните стойности на общия прах през 80-те години на XX век са високи като най-голямо намаляване се наблюдава в периода 2000 – 2009 г. Именно през този период се забелязва и изместването на второ място на болестите на дихателната система в гр. Перник след

болестите на кръвообръщението, които също се повлияват негативно от замърсеността на атмосферния въздух.

Установеното здравно и демографско състояние на населението в община Перник, с изявилата се устойчива тенденция на увеличение заболяемостта от дихателни заболявания, по категоричен начин показват необходимостта от неотложни мерки за подобряване качеството на градската среда:

1. Да се подобри благоустрояването на града чрез нови планово-архитектурни мероприятия, като осигуряване на достатъчно зелени и водни площи, редовно почистване на улиците и свободните площи и т.н.;

2. Да се подобрят настоящите производства, както и да се въвеждат нови съвременни екологично чисти технологии и производства;

3. Да се подобри управлението и оптимизирането на транспортния трафик;

4. Да се подобри пътната настилка в град Перник;

5. Да се засили контролът и обновяването на автомобилния парк;

6. Да се търсят механизми за промяна качеството на горивата, използвани за битово отопление. Газифицирането на промишлеността и бита, ще намали съдържанието на прахови частици в атмосферния въздух;

7. Да се спазват хигиенните изисквания за спиране на безразборното строителство - предотвратяване на застрояването на зелените площи;

8. Да се създаде “Зелена зона” около шламохранилищата.

ИЗВОДИ

Климатичните особености и качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина в периода 1980-2009 г. не са били обект на изследване в България въпреки сериозността на екологичните и здравословни проблеми, които съпътстват повече от половин век ежедневието на жителите в едноименния град. Научният принос, свързан с изследване на тези характеристики за пръв път и за тридесетгодишен период от време, доведе до следните изводи:

1. Анализът на изходната информация за Пернишката котловина показва редица проблеми, които затрудняват научното изследване. Станциите за измерване качеството на атмосферния въздух дават ориентировъчна представа за реалното състояние на въздуха в Пернишката котловина. Данните са натоварени с множество неточности поради партийната цензура през 80-те години на XX век и периодът на преход през 90-те, където приспособяването към новите реалности води до несистематичното им отчитане. По време на изследвания период неколккратно се променя екологичното законодателство в България по отношение на пределно допустимите концентрации на атмосферните замърсители. Наблюдават се и редица промени в броя на станциите, измерващи качеството на атмосферния въздух в периода 1990 – 1999 г., както и в методите на представяне на резултатите – отчитанията за всяка станция поотделно се заменят с обща екологична картина за гр. Перник, в която отсъстват подробни регистрации за замърсяването на атмосферния въздух в отделни части на градската среда.
2. Данните за заболяванията на дихателната система в гр. Перник също са резултат от политическите обстоятелства. В периода 1980 – 1989 г. здравословното положение на живущите в котловината се прикрива, докато в периода 2000 – 2009 г. не се наблюдава връзка между отчетите на болните, които изготвят лечебните заведения и районните центрове по здравеопазване, тъй като отчитането се извършва само на осигурените лица и то в местната РЗОК. За цялостната си дейност, лечебните заведения не предават отчети.
3. От анализа на земното покритие на Пернишката котловина може да се констатира, че заедно с промишлената зона и рудниците, общата площ на точковите и площни източници на замърсяване в котловината е около 1787 ha при наличие на зелени градски територии с площ около 100 ha. Изключително неблагоприятната картина се допълва от това, че източниците на замърсяване са разположени от двете страни на жилищните сгради – индустриалните мощности са изградени в центъра на Пернишката котловина, а рудниците в периферията ѝ, близо до склоновете на оградните планини.

4. През 80-те години на XX век при работеща тежка промишленост в Пернишката котловина превишаванията на ПДК на всички измервани замърсители са твърде големи дори и по официалните данни, натоварени с партийна цензура. Градът е бил в изключително тежко екологично състояние, непознато за пределите на България. Подобряването на качеството на атмосферния въздух в гр. Перник започва с реструктурирането на икономическите отрасли през 90-те години на XX век и въвеждането на по-ефективни екологични политики. В периода 2000 – 2009 г. основно превишение на ПДК в котловината бележат концентрациите на ФПЧ_{10} , всички останали показатели са в норма.

5. В годините преди влизането на България в ЕС започва и провеждането на местни политики, свързани с определянето на най-големия източник на замърсяване на атмосферния въздух в котловината. След закриването на основни замърсяващи въздуха производства в металургичния завод през 90-те години на XX век, главен източник на замърсяване остава ТЕЦ „Република“. Специализираните изследвания, които се провеждат обаче, посочват за основен източник на замърсяване атмосферния въздух в гр. Перник битовото горене и транспорта. Нивата на замърсяване от промишлената зона в града се отчитат като пренебрежимо ниски, нещо което контрастира с екологичната информация от предишните две десетилетия на изследвания период.

6. Характерните особености на Пернишката котловина в климатологично отношение са температурните инверсии, ниската средна скорост на вятъра – 1.4 m/s и големият брой дни „тихо“ – 126 дни за периода 1980 – 2009 г. Тези показатели създават условия за задържане на фоновите замърсители и увеличението на концентрациите им в котловината.

7. Резултатите от дългите години работа на тежката промишленост в Пернишката котловина и несъобразяването с местните ѝ климатични характеристики води до устойчива тенденция, свързана с болестите на дихателната система, които до 2007 г. заемат първо място сред общата заболяемост в града. Престъпното равнодушие на държавните

ръководители преди 1989 г. по отношение колосалното замърсяване на атмосферния въздух в гр. Перник и укриването на екологична информация водят до трагични последици, граничещи с генетичен експеримент – към края на 80-те години на XX век около 80% от живущите в котловината страдат от хронични заболявания на респираторната система с изявена клинична картина, влошаваща качеството на живот.

8. Въпреки подобряването на екологичната обстановка, през третото десетилетие на разглеждания период, гр. Перник е обявен за най-мръсния град в ЕС по отношение превишаванията на нормите на фини прахови частици. Неотложните мерки за намаляване замърсеността на атмосферния въздух в Пернишката котловина и подобряването на качеството на градската среда са все така актуални.

ОСНОВНИ ПРИНОСИ И ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Основните приноси и публикации по темата на дисертационния труд са представени в Таблица 17:

Таблица 17

Основни приноси и публикации по темата на дисертационния труд

| Приноси | Публикации |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. За пръв път е извършено подробно проучване и анализ на качеството на атмосферния въздух в Пернишката котловина и връзката му с болестите на дихателната система за периода 1980 – 2009 г. Намерени и анализирани са труднодостъпни изходни данни, чието съществуване в идните години е твърде съмнително. | Иванов, К. Климатични особености и качество на атмосферния въздух в Пернишката котловина през последните три десетилетия. Годишник на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Геолого-географски факултет, книга 2 - География, том 108. София, 2016, с. 99-117. |
| 2. Използван е интердисциплинарен подход, характерен за географската наука, свързан с по-изчерпателното установяване на социално-икономическите и политико-географските взаимоотношения между антропогенната дейност и замърсяването на атмосферния въздух в гр. Перник. | • Иванов, К. Последници за здравето от замърсяването на въздуха в град Перник. Годишник на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Геолого-географски факултет, книга 2 - География, том 109. |
| 3. Въведена е терминология, свързана с изследването на градския климат, присъща за географското климатично проучване в Централна и Западна Европа. | |
| 4. Създаден е векторен слой земно покритие (Land cover) на Пернишката котловина, съобразен с нуждите на географското изследване. Съставени и архивирани са геобазни данни на климатични елементи и атмосферни замърсители в Пернишката котловина за тридесет годишния период на изследване, подходящи за бъдещи проучвания, които се предоставят безплатно от автора. | |

БЛАГОДАРНОСТИ

По време на работата по настоящата тема „Климатични особености и качество на атмосферния въздух в Пернишката котловина“ получих помощ и подкрепа от научния си ръководител доц. д-р Георги Рачев, от ръководителя на катедра „Климатология, хидрология и геоморфология“ доц. д-р Нина Николова и нейните членове. Благодарен съм на г-жа Правда Димитрова, експерт в НИМХ-БАН, д-р Лазар Георгиев – бивш директор на “Многопрофилна болница за долекуване, продължително лечение и рехабилитация” - Перник, д-р Александър Александров – управител на “Специализирана болница за активно лечение на белодробни болести Перник”, д-р Катя Игнатова и инж. Мариана Момчилова от РЗИ-Перник и г-н Пламен Ангелов – директор на РИОСВ, гр. Перник.

Благодарен съм на майка си, съпругата ми и всички роднини, колеги и приятели, които бяха съпричастни с моята работа през изминалите години.

ПРИЛОЖЕНИЯ

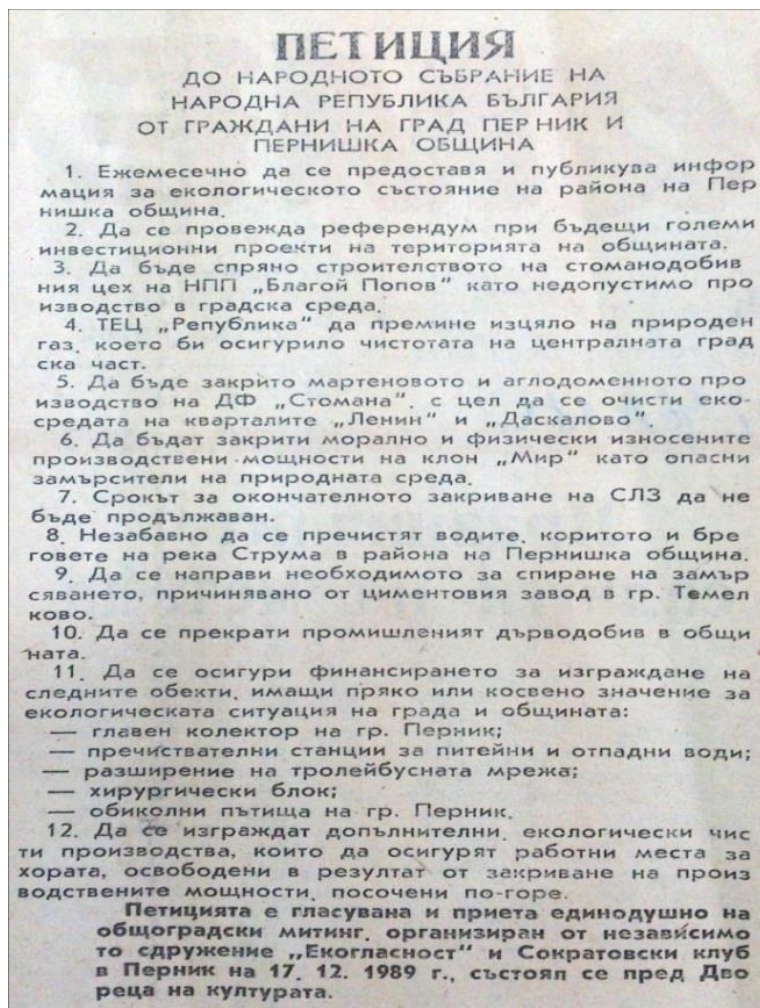
Приложение 5

Основни източници на замърсяване в Пернишката котловина през 80-те години на XX век

| Източници на замърсяване | Вредни емисии | Процент на вредните емисии |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Металургичен завод „Ленин“ (сега „Стомана“) | | 45% |
| Мартеново производство | | |
| · Мартенови пещи | 7 x 120. 000 m ³ /h отпадни газове | |
| · Миксерно отделение | 400. 000 m ³ /h отпадни газове | |
| · Разливка на стоманата | 200. 000 m ³ /h неорганизиран изхвърляния | |
| Домен цех | | |
| · Леярен двор | 380. 000 – 400. 000 m ³ /h | |
| · Грануляция на шлака | 400. 000 m ³ /h | |
| Агломерационно производство | | |
| · Агломашина | 260. 000 m ³ /h | |
| · Чашов охладител | 170. 000 m ³ /h | |
| · Възел възврат | 40. 000 m ³ /h | |
| · Първичен смесител | 35. 000 m ³ /h | |
| Сортопрокатно производство | | |
| · Стан 250 | | |
| · Стан 500-2 | | |
| ЕСДЦ | | |
| Листопрокатно производство | | |
| Скрап | | |
| РМЗ | | |
| Шламохранилище на завода | | |
| ТЕЦ „Република“ | Изхвърля 330. 000 m ³ /h отпадни газове с високо съдържание на пепел и серен диоксид. Годишно се изгарят около 700. 000 t високопепелни кафяви въглища и около 10. 000 t мазут с много голямо съдържание на сяра годишно. | 20% (заедно с ТЕЦ „Перник“) |
| Автотранспорт | Товарен и лекотоварен, замърсяващ с въглеводороди, оловни аерозоли, азотни окиси и др. | 20% |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Цех „Мир“ (към машиностроит. завод „Благой Попов“) ТЕЦ „Перник“ | Превишавания на нормите от серен диоксид и прах Изхвърлящ серни и азотни оксиди, получавани при изгарянето на 22. 000 t високосернист мазут годишно. Заедно с ТЕЦ „Република“ – 20% от замърсяването | 7% 20% (заедно с ТЕЦ „Република“) |
| „Благой Попов“ („Камет“) | | 1.5% |
| СЛЗ | 2 тона на денонощие | 1.5% |
| Битови източници на замърсяващи емисии | Изгарят годишно 61. 000 t въглища, 9. 000 t нефта и 5. 000 t дърва | 3% |

Приложение 8



Петиция до Народното събрание на НРБ от граждани на гр. Перник