



Национален институт по метеорология и хидрология

ОТЧЕТ

ЗА ДЕЙНОСТТА НА НИМХ ПРЕЗ 2022 Г.

Генерален директор на НИМХ:

(доц. д-р Илиан Господинов)

София, март 2023 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. СТАТУТ И ДЕЙНОСТИ НА НИМХ ПРЕЗ 2022 г.	3
II. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ	5
II.1. Акредитация на докторски програми в НИМХ	5
II.2. Резултати от научноизследователската дейност на НИМХ	5
II.2.1. Научни проекти, финансирани от национални източници и от НИМХ	6
II.2.1.1. Завършени проекти през 2022 г.	6
II.2.1.2. Текущи проекти през 2022 г.	14
II.2.1.3. Проекти от Националната пътна карта за научна инфраструктура	23
II.2.2. Научни публикации и цитати	23
II.2.3. Участие в научни форуми	24
II.3. Експертна дейност	26
II.4. Участие в подготовката на специалисти	27
II.5. Издателска и информационна дейност	28
II.6. Информация за Научния съвет на НИМХ	29
II.7. Академичен състав на НИМХ и развитие	30
III. ОПЕРАТИВНА ДЕЙНОСТ	33
III.1. Организация и управление	33
III.2. Системи за наблюдение (Мониторинг)	34
III.2.1. Наземни системи за наблюдения	34
III.2.1.1. Метеорологична мрежа	34
III.2.1.1.1. Метеорологични станции с персонал	34
III.2.1.1.2. Автоматични метеорологични станции	36
III.2.1.1.3. Дейности по поддържане на метеорологичната мрежа на НИМХ	37
III.2.1.2. Хидроложка и хидрогеоложка мрежи	39
III.2.1.3. Агрометеорологична мрежа	41
III.2.1.4. Мрежа за наблюдения на химическия състав на валежите и радиометрични измервания	42
III.2.2. Аерологично сондиране и дистанционни системи за наблюдения	44
III.2.2.1. Аерологично сондиране	44
III.2.2.2. Спътникови наблюдения	44
III.2.2.3. Радиолокационни наблюдения	45
III.3. Контрол, обработка и анализ на информацията	46
III.4. Анализ на хидрометеорологичната обстановка и прогнози	49
III.5. Хидрометеорологично обслужване	55
III.6. Комуникации	56
III.7. Метрологичен контрол на използваните уреди и измервателна техника в мрежите от станции за наблюдение	58
III.8. Персонал, ангажиран в оперативната дейност на НИМХ	59
IV. МЕЖДУНАРОДНА ДЕЙНОСТ	60
IV.1. Членство в международни организации	60
IV.2. Международни проекти	63
IV.2.1. Завършени проекти през 2022 г.	63

IV.2.2. Текущи проекти през 2022 г.	65
IV.3. Международни участия и инициативи	69
V. ФИНАНСОВА, СТОПАНСКА И АДМИНИСТРАТИВНА ДЕЙНОСТ	70
V.1. Административно-стопанска дейност	72
V.1.1. Системи за финансово управление и контрол в НИМХ	72
V.1.2. Правно-юридическа дейност	74
V.1.2.1. Сключени договори от НИМХ в качеството на Възложител	74
V.1.2.2. Сключени договори от НИМХ в качеството на Изпълнител	76
V.1.3. Административно обслужване и човешки ресурси	76
V.1.3.1. Човешки ресурси	76
V.1.3.2. Деловодна дейност и архив	78
V.1.3.3. Библиотека на НИМХ	80
V.1.4. ЗБУТ, „Охрана и социално-битова дейност“	80
V.1.5. Управление и стопанисване на имоти	81
V.1.6. Транспортна дейност	84
V.2. Кратък анализ на финансовото състояние на НИМХ за 2022 г.	85
V.2.1. Бюджетна субсидия	86
V.2.2. Собствени приходи	87
VI. Списък на използваните съкращения в отчета и приложенията към него	89
VII. ПРИЛОЖЕНИЯ	91

Приложение 1. Списък на публикациите през 2022 г.

Приложение 2. Списък на цитатите през 2022 г.

Приложение 3. Справка за безвъзмездно предоставени хидрометеорологични информационни продукти през 2022 г. на органите на законодателната, изпълнителната, местната и съдебната власт и за обществено ползване

I. СТАТУТ И ДЕЙНОСТИ НА НИМХ ПРЕЗ 2022 г.

В началото на 2022 г. Националният институт по метеорология и хидрология е юридическо лице, чийто ръководител е разпоредител с бюджет към министъра на образованието и науката, съгласно **чл. 2** от Правилника за устройството и дейността на НИМХ, приет с ПМС № 7 от 14 януари 2019 г. (обн. ДВ бр.6 от 18 януари 2019 г.).

С решение на Народното събрание (Преходни и заключителни разпоредби към Закон за изменение и допълнение на Закона за водите, § 7 (1), обн. ДВ бр. 20 от 11 март 2022 г.) Националният институт по метеорология и хидрология от юридическо лице към министъра на образованието и науката преминава към министъра на околната среда и водите.

В резултат на тази промяна Националният институт по метеорология и хидрология вече е юридическо лице, чийто ръководител е разпоредител с бюджет към министъра на околната среда и водите, съгласно **чл. 2** от Правилника за устройството и дейността на НИМХ, приет с ПМС № 7 от 14 януари 2019 г. (обн. ДВ бр.6 от 18 януари 2019 г., изм. и доп. ДВ. бр.53 от 8 юли 2022 г.).

Съгласно **чл. 3** от Правилника за устройството и дейността на НИМХ:

(1) Националният институт по метеорология и хидрология е национална научна организация за осъществяване на оперативни дейности в областта на метеорологията, хидрологията и агрометеорологията, както и за научни изследвания, за научно-приложна, иновативна и образователна дейност.

(2) Националният институт по метеорология и хидрология е националната хидрометеорологична служба на Република България.

Съгласно **чл. 4** от Правилника за устройството и дейността на НИМХ:

(1) Национални дейности на НИМХ са, както следва:

1. поддържане на системи за метеорологични, хидрологични и агрометеорологични наблюдения (мониторинг) на територията на Република България като регионален компонент от Глобалната интегрирана система за наблюдение на Световната метеорологична организация към ООН (СМО);

2. контрол, обработка и анализ на информацията от хидрометеорологичния мониторинг;

3. издаване на метеорологични, хидрологични и агрометеорологични прогнози;

4. разработване и поддържане в оперативен режим на специализирани системи за ранно предупреждение в случаи на природни бедствия от хидрометеорологичен произход;

5. изготвяне на оценки на потенциала на възобновяеми източници на енергия;

6. научноизследователска, научно-приложна и оперативна дейност, свързана с моделиране на метеорологичните и хидрологичните процеси и явления и разпространението на замърсители в атмосферата и морето;

7. изучаване на климата, оценка на водните ресурси;

8. фундаментални и приложни научни изследвания, подготовка на докторанти и на висококвалифицирани специалисти самостоятелно, както и съвместно с висши училища и научни организации;

9. издаване и разпространение на издания в областта на метеорологията и хидрологията;

10. хидрометеорологично обслужване на държавните институции и обществото;

11. други функции и дейности, установени в нормативен акт или възложени от министъра на околната среда и водите.

(2) Международни дейности на НИМХ са, както следва:

1. изпълнение на задълженията на Република България към СМО и в други международни организации съгласно международни договори;

2. обмен на хидрометеорологична информация чрез регионалния телекомуникационен център в София между националните метеорологични служби на страните от зоната му на отговорност, регионалните и световните метеорологични центрове на Глобалната телекомуникационна система на СМО;

3. осигуряване на специализирана морска прогноза за корабоплаването в район Juliette (Западно Черно море) съгласно Международната конвенция за безопасност на човешкия живот на море (International Convention for the Safety of Life at Sea – SOLAS);

4. наблюдение и изучаване на глобалните и регионалните изменения на климата съгласно Рамковата конвенция на ООН по изменения на климата;

5. обмен на информация на Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) чрез регионалния телекомуникационен център в София съгласно договореностите между МААЕ и СМО;

6. получаване, разпространение и използване на спътникова информация от EUMETSAT.

Съгласно **чл. 5** от Правилника за устройството и дейността на НИМХ:

(1) Националният институт по метеорология и хидрология може да сключва договори с висши училища и научни организации в страната и в чужбина за съвместна образователна, квалификационна и научна дейност.

(2) Националният институт по метеорология и хидрология може да сключва договори с държавни и общински органи и други юридически и физически лица за изготвяне на експертизи, консултации, специализирани прогнози и други дейности в областта на метеорологията, хидрологията и агрометеорологията.

(3) Националният институт по метеорология и хидрология разработва и участва в проекти, финансирани по национални, европейски и други международни програми.

(4) Националният институт по метеорология и хидрология организира и участва в национални и международни научни конгреси, конференции, симпозиуми и други научни форуми в областта на метеорологичните, хидрологичните и сродните науки.

НИМХ осигурява публичен достъп до съхраняваните първични архивни документи от метеорологични, хидрологични и агрометеорологични наблюдения, съгласно Закона за Националния архивен фонд (НАФ) и Наредбата за реда за използване на документите от НАФ. Този достъп се регламентира от „Правила за реда и организацията на използването на първични архивни документи от метеорологични, хидрологични и агрометеорологични наблюдения в Националния институт по метеорология и хидрология“, приети на заседание на Научния съвет (НС) на НИМХ, проведено на 20.02.2020 г. (протокол № 20/20.02.2020 г.) и съответно допълнени и коригирани на заседание на НС на НИМХ, проведено на 26.06.2020 г. (протокол № 29/26.06.2020 г.). На интернет страницата на НИМХ (<http://www.meteo.bg>) освен Правилата, са публикувани списъци на наличните типове първични архивни документи от метеорологични, хидрологични и агрометеорологични наблюдения, както и цени на услугите, предоставяни от НИМХ по тези Правила.

II. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ

II.1. Акредитация на докторски програми в НИМХ

През 2022 г. НИМХ е акредитиран от Националната агенция за оценяване и акредитация (НАОА) по 2 докторски програми:

- „Метеорология“ – в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята;
- „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ – в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия.

На последното заседание на НС на НИМХ за 2020 г. (протокол № 31/10.12.2020 г.) е взето решение да се заяви в НАОА искане за програмна акредитация на докторска програма „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, поради изтичане на 6-годишния срок на настоящата акредитация на тази докторска програма в НИМХ на 20.05.2022 г. В тази връзка НС избра комисия, която да подготви в срок необходимите документи (в съответствие с чл. 28 ал. 1 от Правилника за дейността на НАОА и чл. 81 ал. 8 от Закона за висшето образование, исканията за програмна акредитация на докторски програми се подават 12 месеца преди датата на изтичането на срока на предходната програмна акредитация). Съответно в НАОА е заявено искане (вх. № 405/20.05.2021 г.) за програмна акредитация на докторска програма „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“, процедурата в НАОА е стартирана и приключи в началото на 2023 г. с решение от 12.01.2023 г. на Акредитационния съвет на НАОА, съгласно което се дава програмна акредитация на докторска програма „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ от професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия в Националния институт по метеорология и хидрология, на основание обща оценка 9.10 – писмо с изх. № ОА-06-203/21.02.2023 г. от Председателя на НАОА проф. д-р Петя Кабакчиева.

II.2. Резултати от научноизследователската дейност на НИМХ

Научноизследователската дейност през 2022 г. е организирана при изпълнение общо на 51 проекта (Таблица II.2.1) – от тях 11 са международни (дадени в раздел IV.2).

Таблица II.2.1. Научноизследователски проекти на НИМХ през 2022 г.

Научноизследователски проекти	Завършили	Текущи	Общ брой
Проекти, финансирани от Фонд „Научни изследвания“	2	2	4
Проекти, финансирани от други национални фондове (без ФНИ), договори с министерства и други ведомства	4	9	13
Проекти от Националната пътна карта за научна инфраструктура	-	2	2
Проекти по чл.171 от Закона за водите	6	2	8
Проекти финансирани от НИМХ	5	8	13
Проекти, финансирани от Рамкови програми на ЕС в областта на НИРД	-	4	4
Проекти, финансирани от други европейски и международни програми и фондове	4	3	7
ОБЩО	21	30	51

II.2.1. Научни проекти, финансирани от национални източници и от НИМХ

II.2.1.1. Завършени проекти през 2022 г.

Проекти финансирани от Фонд „Научни изследвания“ – 2

1. DEP – Изследване на процеси на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България, финансиране от ФНИ, договор ДН04/4/15.12.2016 г., срок за изпълнение 15.12.2016 г. – 27.10.2021 г. (удължен до март 2022 г.), ръководител проф. д-р Емилия Георгиева

Анализирани и обобщени са всички данни за атмосферна депозиция в страната, получени в рамките на проекта – резултати от наблюдения (химичен състав на 568 проби от сухо и мокро отлагане и облачна вода) и резултати от два химически транспортни модела – БСПХВ (Българска система за прогноза на химичното време) и ЕМЕР (European Monitoring and Evaluation Programme) за периода 2016-2021 г. Попълнени са съответни архиви от исторически и новополучени данни, които могат да се използват за бъдещи научни и научно-приложни дейности в НИМХ, а също и съвместно с други експерти в областта на екологията. През 2022 г. е издадена монографията „Атмосферна депозиция в България“ (изд. Херон Прес), а в списание Atmosphere (MDPI) с IF 3.11 са публикувани обобщени резултати по проекта.

В рамките на проекта са получени нови знания за атмосферната депозиция, усвоени и създадени са методики (експериментални и числени), които са добра научна база за дългосрочни изследвания в България, каквито са необходими за определяне на риска от отлаганията за селското стопанство, горския фонд, екосистемите и биоразнообразието. Получените данни и знания могат да се използват и при проследяване на ефекта от редуциране на емисиите на киселяващи вещества върху химичния състав на отлаганията. Резултатите от проекта осветляват с нови данни и знания част от Югоизточна Европа, където не са налични световни и европейски мониторингови мрежи. Това дава възможност за бъдещи научни сътрудничества с колективи от Европа и региона.

2. Пространствено-времеви изменения на зимните валежи и снежната покривка в планинските райони на Австрия и България, финансиране от ФНИ, договор № КП-06-Австрия-2, към програмата „Конкурс за проекти по програми за двустранно сътрудничество 2018 г. – България-Австрия“, срок за изпълнение 05.08.2019 г. – 05.08.2021 г. (удължен до 05.08.2022 г.), ръководител гл. асистент д-р Димитър Николов

Проектът се фокусира върху оценката на времевите и пространствените изменения на снежната покривка и зимните валежи и температури в планинските райони на България. Следните характеристики са изследвани подробно: дати на появяване и изчезване на устойчива снежна покривка, дебелина на снежната покривка, сезонните ѝ максимуми, надморска височина на снежната линия, дни със снежна покривка над определена граница, месечни и сезонни суми на валежите, брой дни с валежи и снеговалежи и подобни характеристики на температурата на въздуха. Намаляващи статистически значими трендове на характеристиките на снежната покривка и валежите са открити както за планинските райони на България, така и в австрийските Алпи.

Проекти финансирани от други национални фондове (без ФНИ), договори с министерства и други ведомства – 4

1. Изготвяне на методика за определяне на превишенията на пределно допустимите стойности на ФПЧ₁₀, които се дължат на емисии от природни източници – пустинен прах, финансиране по договор с ИАОС № 4074/14.10.2021 г., срок за изпълнение 14.10.2021 г. – 13.10.2022 г., ръководител проф. д-р Емилия Георгиева

По искане на ИАОС, е разработена методика, която има за цел да определи необходимите стъпки и действия за изготвяне на годишни доклади към Европейската агенция за околна среда и Европейската комисия относно редуцията на превишенията на пределно допустимите стойности за ФПЧ₁₀ в България, които се дължат на емисии от пустинен прах. Създадената методика се основава на съвременни източници на информация и свободно достъпни данни от модели с възможно по-голяма пространствена разделителна способност за страната. За идентифициране на дните с пренос на пустинен прах към страната са използвани алгоритми, при които се минимизира субективният фактор. Количественото определяне на приноса на пустинен прах към средноденонощните концентрации на ФПЧ₁₀ в отделните станции се прави със статистически подход на база наблюдавани концентрации. Методиката е приложена за 2021 г. за всички станции на ИАОС с измервания на ФПЧ₁₀. Елементи от методиката са докладвани на 2 научни форума в страната. В рамките на проекта, в отдел „Метеорологични прогнози“ започна и изготвянето на ежедневни бюлетини към МОСВ за очакван пренос на пустинен прах към страната за два дни напред.

2. Оценка на потенциала на вятъра като енергиен източник в землището на с. Багрянка, община Момчилград, финансиране от Герт Груп ЕООД – договор № ПО-09-10/20.05.2022 г., срок за изпълнение един месец от 20.05.2022 г., ръководител Розета Нейкова

Направена е моделна оценка на потенциала на вятъра в землището на с. Багрянка, община Момчилград. Изготвена е дигитална карта на изследвания район, включваща релефа и грапавостта на подложната повърхност. За няколко различни нива са извършени моделни пресмятания за определяне на локалните характеристики на вятъра с модел WAsP. Изчислените елементи включват: средна годишна скорост и роза на вятъра; плътност на вятъра $P [W/m^2]$ средно и по секторите от хоризонта; параметрите на разпределението на Weibull, общо и по сектори; честота на вятъра за интервали на скорости важни при експлоатацията на турбините.

3. Надграждане и развитие на информационната система за визуализация, анализ, прогнози и изготвяне на предупреждения за очаквани неблагоприятни хидрометеорологични явления „Метеоаларм“, Национална пътна карта за научна инфраструктура (НПКНИ) 2020-2027 г., срок за изпълнение 28.10.2021 г. – 28.10.2022 г., ръководител проф. д-р Христомир Брънзов.

Разработена е концепция за развитие на системата „Метеоаларм“ с преминаване от пространствено ниво „Административни области“ към пространствено ниво „Общини“.

Разработени и изградени са необходимите технологични вериги за пренос на информация за системата „Метеоаларм“ на пространствено ниво „Общини“ в България. Инсталирана е необходимата ОС, извършена е компилация на числените модели. Извършени са необходимите тестове и е проведено обучение на оперативния персонал.

Новата система „Метеоаларм“ е въведена в експлоатация през октомври 2022 г. Подготвен и предаден е на Възложителя финален научен, технически и финансов отчет.

4. Изследване на морската интрузия в терасата на р. Двойница при гр. Обзор, финансиране от МОСВ, срок за изпълнение 01.02.2020 г. – 01.05.2022 г., ръководители инж. Марин Иванов и гл. асистент д-р инж. Евелина Дамянова

Провежданият ежемесечен мониторинг на електропроводността, температурата и водните нива в района на р. Двойница е продължил почти през целия период на проекта. През май 2022 г. проектът е завършил успешно, като са направени някои основни изводи и препоръки.

Установена е площта на потенциалната морска интрузия, която възлиза на 1,94 km² и започва от крайбрежната зона, като разпространението ѝ навътре в сушата е от 160 до 1200 m. Теренът е с ниска надморска височина, равнинен и заедно с плиткото разположение на подземните води създава предпоставки за естествена интрузия. Препоръчва се при възможност за достъп до наличните в района сондажни изработки, да се извършва ежемесечен мониторинг по метода на кондуктометричното профилиране.

Проекти по чл. 171 от Закона за водите – 6

1. Експериментално въвеждане на оперативно изчисление на протичащото водно количество чрез телеметрично измерване на повърхностната скорост с видеокамера чрез метода LSPIV, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г., ръководител доц. д-р Ерам Артинян

Телеметричното измерване на повърхностната скорост с видеокамера чрез метода LSPIV позволява дистанционно да се определи моментното водно количество протичащо в определен речен створ, като се използва изчислената чрез LSPIV повърхностна скорост и преводен коефициент, както и кривата на зависимостта между водния стоеж и площта на сечението (H-F). На станция Върбица сп. Джебел методът функционира успешно и дава добри резултати от три години. През 2022 г. е въведена в експлоатация видео-камера на р. Арда при с. Вехтино. За целта са закупени бюджетна видеокамера, електронен таймер-реле, соларен панел и акумулатор. Проектирана е и е реализирана технологична схема за периодично включване, заснемане и записване на видеоклип с време 1 минута и висока резолюция на течението на р. Арда при с. Вехтино. На място са отчетени GPS координати на подробни точки за орторектификация на видеоизображенията. С подобрения тип видеокамера се реализират до 8 видеоклипа на ден. Поради наличието на възможност за инфрачервено заснемане, това позволява да се обхванат часовете с дневна светлина или/и един до три часа при полумрак. Установено е, че наличният към камерата фенер за инфрачервено заснемане е недостатъчен за заснемане при пълен мрак поради отдалечеността на водното ниво. Набрана е база данни от клипове с изображение на повърхността на течението. Причината за добрата приложимост е постоянното наличие на плаващи маркери (пяна) по повърхността на течението. Направен е анализ на видеоклиповете със софтуера Fudaa-LSPIV, първоначалните данни от който показва добра приложимост на метода за р. Арда при с. Вехтино. Извършената проучвателна изследователска работа ще послужи за ефективно продължаване на дейността по метода LSPIV през следващата година.

2. Оценка на хидроложките характеристики от собствен водосбор на язовирите от Приложение 1 към Закона на водите – средномногогодишно водно количество и при наличие на данни на минимално средно месечно водно количество с обезпеченост 95%, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г., ръководител инж. Невяна Тодорова

Приложен е регионализационният подход на базата на регистрирани наблюдения в хидрометричните станции от наблюдателната мрежа на НИМХ. Изведени са регионални зависимости на базата на средно многогодишния отток на наблюдаваните от НИМХ пунктове. Формирани са редици от минимално средномесечни водни количества, за които е изчислена 95% обезпеченост. Тези връзки се установяват след подробен анализ и обосновка. Определените водни количества отразяват реално формирания отток към съответните створове при наличие на различни видове антропогенни въздействия, отразени при измерванията в съществуващите хидрометрични станции. Резултатите, съответстват на състоянието на оттокоформиращия комплекс за референтния период и при промяна на елементите му за друг период, в бъдеще подлежат също на промяна.

Направена е оценка на хидроложките характеристики от собствен водосбор на язовирите от Приложение 1 към Закона на водите – средномногогодишно водно количество и при наличие на данни на минимално средно месечно водно количество с обезпеченост 95%.

3. Определяне на минимално допустимия отток в речните корита след комплексните язовири, съгласно действащия Закон за водите, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г., ръководител доц. д-р Ирена Илчева

Екологичният отток (*Eflow*) се определя като „хидроложкия режим, необходим за постигане на екологичните цели на Рамковата директива за водите, съгласно чл. 4 (1)” (Guidance No. 31, 2015). Целта на проекта е: 1) определяне на минимално допустимия отток (МДО) в речните корита след комплексните язовири, съгласно действащия Закон за водите (ЗВ), 2) сравнителен анализ с настоящето състояние и 3) дефиниране на препоръки в подкрепа на МОСВ и Басейновите дирекции (БД). Анализирани са законовата база, дефинирани са концептуална рамка за *Eflow* и хидроложки подход при определяне на МДО в речните корита след комплексните язовири. Актуализирани са База данни и ГИС на язовирите в България, анализирано е съществуващото положение и съответствието със ЗВ. Открито е спецификата на всеки язовир при определяне на МДО, промяната при засушаване и др. В зарегулираните подязовирни участъци, формираният МДО е и целеви: за водните екосистеми, подхранване на подземни водоизточници и питейно водоснабдяване, за влажни зони. Определен е актуалният МДО в речните корита след комплексните язовири, по райони за басейново управление. Оценката е въз основа на резултати от хидроложка разработка за оценка на средномногогодишното водно количество $Q_{ср}$ и $Q_p=0.95\%$ от собствен водосбор на язовирите от Приложение №1 на ЗВ. Извършен е сравнителен анализ на актуалните резултати на НИМХ и изпускания в момента МДО. Дефинирани са препоръки от приложен характер при определянето на МДО след комплексните язовири, минимален долен праг, открити са специфики на язовири по Черноморието, и др. Експерти от НИМХ участват в обсъждането на разработваната от Световната банка методика за оценка на екологичния отток – „Approach to eflows in Bulgaria“ (изготвени експертни становища). Проектът е в подкрепа на МОСВ и БД при определяне на МДО в речните корита след комплексните язовири, реализиране на Програмата от мерки за екологичния отток и концепция *Eflow* в България.

4. Изследване динамиката на морската интрузия в района на гр. Шабла, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2023 г., ръководители инж. Марин Иванов и гл. асистент д-р инж. Евелина Дамянова

Цел на проекта е изследване на засоляването на подземните води в сарматски водоносен хоризонт в района на Крапец-Шабла-Тюленово, за да се установи има ли засоляване (замърсяване на подземната вода), докъде и при какви условия се простира „соленият клин“, може ли да се прогнозира неговата динамика и какви мерки може да се вземат за ограничаване на разпространението му.

През годината са проведени ежемесечни измервания на електропроводността, температурата и водните нива на подземните води в определените 19 мониторингови пункта. Проведени са два полеви обхода в периода 5 – 13 август и 5 – 9 декември 2022 г. за събиране на водни проби за хлориди, сулфати и натрий от различни мониторингови точки и на различни дълбочини. Пробите са анализирани в акредитирана лаборатория. Заключение и очертаване на зоните в план и дълбочина не могат да бъдат направени на този етап, поради липсата на достатъчно наблюдения. Задачата е необходимо да продължи и през 2023 г.

5. Оценка на възможностите на язовирите „Порой“ и „Ахелой“ за спомагателно водоснабдяване на гр. Бургас и околни селища и правила за управление, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г., ръководител проф. д-р Оханес Сантурджян

От водностопанската оценка на управлението на яз. „Камчия“, извършена през 2021 г. от НИМХ, се вижда, че при задоволяване на актуалните нужди при редуване на две сухи години настъпва остър недостиг от близо $(70-80) \times 10^6 \text{ м}^3$ годишно.

Такъв случай е налице през 2019 и 2020 г. и повтарянето му застрашава с остра криза питейно-битовото водоснабдяване (ПБВ) на районите на ВиК Варна и Бургас. За да не се допусне такова бедствено положение ВиК Бургас решава да ползва като допълнителни водоизточници яз. „Порой“ и яз. „Ахелой“. Поставен е въпросът с колко и как тези язовири могат да помогнат на Бургас да осигури без дефицит водоснабдяването. В разработката се предлагат два варианта за целта. Вариант 1 – съхраняване на възможния съвместно в двата язовира обем за компенсиране на евентуалния недостиг при яз. „Камчия“ и вариант 2 – ежегодно ПБВ на района Бургас с възможностите на притока в тези язовири.

Извършена е хидроложка и водностопанска оценка и са описани правилата на управление при реализацията на двата варианта. Те показват, че двата язовира могат да окажат съществена помощ на яз. „Камчия“ за осигуряване на водоснабдяването на района на ВиК Бургас при настъпване на остър воден дефицит.

Първата възможност е поддържане на $40 \times 10^6 \text{ м}^3$ ($32 \times 10^6 \text{ м}^3$ в яз. „Порой“ и $7,5 \times 10^6 \text{ м}^3$ в яз. „Ахелой“) резерв в двата язовира. След изпразване на резерва двата язовира могат да подават за Бургас годишно общо от $11 \times 10^6 \text{ м}^3$ до $18 \times 10^6 \text{ м}^3$ в помощ на „Камчия“, ако продължава водният недостиг. Втората възможност е ежегодно водоснабдяване от двата язовира, с което годишно ще се спестяват на яз. „Камчия“ до $(18-20) \times 10^6 \text{ м}^3$. Този вариант е свързан с постоянно изразходване на електроенергия.

6. Хидроложко моделиране на оттока във водосборна на р. Русенски Лом с хидроложки модел със съсредоточени параметри. Прогнозиране на оттока към: р. Черни Лом при с. Широково, р. Черни Лом при Кардам, р. Бели Лом при гр. Разград, срок на изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г., ръководител: гл. асистент д-р инж. Георги Кошинчанов

Направен е преглед на районите според Предварителната оценка за риска от наводнения (ПОРН) за Басейнова дирекция „Дунавски район“ в басейна на р. Русенски Лом. Решено е освен за посочените в задачата места да бъде включено и село Червен като място, за което ще се дава прогноза за оттока с хидроложки модел.

Направен е анализ на параметрите на NAM модела. Създадени са и са калибрирани моделите до трите хидрометрични станции. Статистическите оценки са значими и моделите могат да се ползват в оперативната практика на секция „Хидрологични прогнози“. Прогнозирането на оттока ще допринесе за предприемане на навременни действия от съответните институции за предотвратяване и намаляване на неблагоприятните последици от наводнения. Създадени са програмни продукти за обработка на нужните за моделите данни от анализа и прогностичните данни от модела ALDIN-BG и от ECMWF.

Проекти финансирани от НИМХ – 5

1. Приложение на анализирани и прогностични данни за почвената влажност за целите на земеделието и хидроложкото моделиране, срок за изпълнение 01.07.2019 г. – 30.06.2022 г., ръководител доц. д-р Веска Георгиева

Създаване на систематизирана база данни от стандартна, диагностична и прогностична информация за почвената влажност по слоеве с данни от наземни измервания и моделни данни от ECMWF, ERA 5, SURFEX и H-SAF (H14) за територията на България. За оценка на почвените влагозапаси са използвани данни за водно-физичните свойства на почвите от базата данни на European soil database (distribution version v2.0), European Commission's Joint Research Centre, Italy.

Сравнени са данните от измерванията на почвената влажност от контактните измервания в агрометеорологичната мрежа и от автоматичните станции със сензори тип Campbell с данни от ERA, SURFEX, ECMWF и H-SAF през периода 2015-2020 г. От агрометеорологичната мрежа за сравнението са използвани данни от 7 станции, на три дълбочини при контактните измервания. Автоматичните станции също са 6, като в 4 от тях има един сензор, разположен на 50 cm, а в 2 от тях сензорите са 2. При моделните данни дълбочините са 0-7, 7-28 и 28-100 cm, а при SURFEX те са две – първата е до 1 cm, а втората в коренообитаемия слой с различни дълбочини на точките за основните почвени типове. Определени са средната грешка (ME), стандартно отклонение (SD) и средно-квадратично отклонение (RMSD), както и коефициентът на корелация (CC) на всяка от редиците по дълбочини на измерване със стойностите на наземно измерената почвена влажност.

Влагозапасеността на почвата е оценена за целите на хидрологията и агрометеорологията чрез индекса на наситеност и относителната влажност на почвата. За целта са използвани данни от ERA, SURFEX, ECMWF за две дати – 05.09.2019 г. и 10.04.2019 г., за които се приема с експертно становище, че първата съответства на период с добре изразена суша, а втората на период със силно овлажнение и преовлажнение на места. Получените резултати показват, че за тези дати се очертават райони със стойности на индекса на наситеност по-високи от 1 и по-малки от 0, което предполага наличие на некоректни стойности на хидрологичните константи. За целта, са селектирани

минималните и максимални стойности за всяка точка и с тях отново са изчертани карти за индекса на насищане.

2. Климатични характеристики на броя дни с преход на температурата през 0 °C за района на Балканските страни и в Европа в края на XX и началото на XXI век, срок за изпълнение 01.09.2021 г. – 31.08.2023 г., ръководител: инж. Вълчо Попхристов

Проектът е прекратен, считано от 19.01.2023 г. с решение на НС на НИМХ (протокол № 59/19.01.2023 г.), поради напускането на ръководителя на проекта.

Изчислени са броят дни с преход на температурата през 0 °C на месечна и годишна база за данните от около 450 от наличните метеорологични станции чрез специално разработени програмни процедури. Анализирани са пространствените (в хоризонтално направление и с изменение на надморската височина) и времевите характеристики на тази величина за района на Балканския полуостров. При наличие на данни от всяка отделна станция анализът е проведен за актуалния климатологичен референтен период 1991-2020 г., а в противния случай – за периода 1999-2020 г. Оценени са и стойностите и статистическата значимост на многогодишния тренд в разглежданите станции. Получените резултати са представени на международна конференция.

3. Индикаторна система за идентификация на продължително засушаване при управление на язовирите и речните басейни, срок за изпълнение 01.07.2019 г. – 01.07.2022 г., ръководител доц. д-р Ирена Илчева

Индикаторните системи за мониторинг на засушаването са в подкрепа на ЛВР. За реализиране на чл.4.6 от Рамковата директива за водите, трябва да се идентифицира т.нар. „продължително засушаване“, свързано с „временно влошаване на екологичното състояние“. Проектът е свързан със системата от индикатори на НИМХ (стандартизиран индекс на оттока (SRI); стандартизиран индекс на валежите (SPI); индекс на почвено засушаване (SMI)) и развитието ѝ на басейново ниво. Предложени са: 1) визия за развитие на системата, 2) нови индекси и 3) подход за идентификация на продължително засушаване в България. Разработен е подход за интегриран анализ на индикаторите от системата на НИМХ и използваните от МОСВ – приток и нива на язовири, подземни води. Така се идентифицират т.нар. *hot spots* и *критични райони* – язовири, водосбори и поречия, за които индикаторите идентифицират засушаване и/или чиито регулиращи възможности намаляват и са в риск при продължително засушаване. Интегрираният анализ следва да е с повишено внимание за тези *hot spots*, ако валежният дефицит е във водосбора им. Подходът е приложен на национално ниво, за комплексните и значими язовири по Закона за водите, и за пилотни поречия. Експериментално са анализирани индексите: *Standardised Status Index (SSI)*, „% от обема“, разработени от НИМХ месечни притоци (*Reservoir Inflow, RI*), „сумарен приток“ (по МОСВ) и др. Оценен е интегрален *SSI* на ниво речен басейн. Резултатите показват, че *SSI* е в корелация с *SRI*, като е фазово отместен под язовирите. *RI* е в корелация с *SRI* по реките, формиращи притока. Установена е висока корелация между *SRI* и *SPI* при различни времеви стъпки (*SRI3, SPI3; SRI6, SPI6*) и закономерно фазово отместване. Хидроложкото засушаване изостава от метеорологичното, което зависи от спецификата на речния басейн – водосбор, язовири, водоносни хоризонти. Отчетено е засушаването на подземните води и тенденциите на месечно намаление на запасите от подземни води в България по данни от оперативния мониторинг. Проектът е свързан с реализиране на задачи от споразуменията на НИМХ с МОСВ за 2020 г. и 2021 г. (съвместно

с експерти метеоролози и агрометеоролози) и е в подкрепа на оперативното прилагане на системата от индекси на НИМХ в практиката.

4. Влияние на очакваните климатични промени върху водоснабдяването на Южното Черноморие, срок за изпълнение 01.07.2019 г. – 01.07.2022 г., ръководител гл. асистент д-р Весела Райнова

Според „Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability“ (IPPC, 2022) се очаква увеличение на честотата и суровостта на маловодните периоди, което ще задълбочи хидроложката суша и недостига на вода в Южна Европа. Анализът на климатичните промени и идентифицирането на уязвимите за водоснабдяването райони е свързано с Плановите за управление на речни басейни (Guidance 24, River Basin Management in a Changing climate, 2009). За целите на изследването е адаптиран подход, разработен с участието на експерти на НИМХ на транснационално ниво (CC-WARE, 2014). Приложен е за Южното Черноморие и водностопанска система (ВС) „Ясна поляна“. Анализирани са уязвимостта на водоснабдяването, като са отчетени: водните ресурси и влиянието на очакваните климатични промени; очакваното водопотребление; екологичният отток. Идентифицирани са критичните проблеми при климатични промени и продължително засушаване. Приложен е разработеният в НИМХ подход за интегриран анализ на индексите за мониторинг на засушаването (SRI, SPI, SMI) и използвани от МОСВ индикатори – приток и нива на язовирите. Идентифицирани са критични райони и язовири в риск при продължително засушаване. На транснационално ниво – Югоизточна Европа, критичните райони са, където индексът на воден стрес е над съответния праг или има недостиг на вода. Сега и в бъдеще, ВС „Ясна поляна“ има ограничени регулиращи възможности и може да обезпечи до $19,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$. Налице е конфликт на интереси между водоснабдяване и екологичен отток. Основната причина е наличието на поредица сухи години. Резултатите показват, че се очаква водоснабдяването с питейна вода да е в риск, пряко (недостатъчно ресурси) и косвено (конфликт с други водопотребители). Анализирани са мерки за адаптация при климатични промени и засушаване, алтернативни водни обеми и др.

5. Конфигуриране, настройка и пускане в оперативна експлоатация на клъстър за високопроизводителни изчисления (High-Performance Computing Cluster) за целите и нуждите на НИМХ – заключителен етап, срок за изпълнение 01.10.2021 г. – 28.02.2022 г., ръководители доц. д-р Илиан Господинов – директор на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ и Орлин Георгиев – директор на департамент „Измервания, метрология и информационни технологии“

Втори заключителен етап: 01.01.2022 г. – 28.02.2022 г.

Завършено е тестовото и е продължено като оперативно изпълнението на оперативните числени модели ALDIN-BG и AROME-BG. Моделите функционират оперативно на 100%, паралелно с изпълнение на моделите на старата изчислителна техника. Клъстърът осигурява успешно изпълнението на регионалните числени модели на НИМХ. Успешно са прехвърлени върху новия клъстър и конфигурации на постпроцесинг за обслужване с метеорологична информация на външни потребители като Електрохолд, ЕРМ Запад, Асарел, ЕнергоПро, ЕСО, ОБЕРГАЗ, както и потребители от НИМХ като например по проект InnoAir. Оперативно на новия клъстър е започнало произвеждането на графични изображения и приложения-

Създаден е работен вариант на документация за клъстъра на ниво софтуер и хардуер, както и специализирани инструменти, скриптове и програми, улесняващи работата със

специализирания софтуер. Подготвено е научно съобщение за публикуване в ВЈМН. При изпълнението на регионалните модели, под пълно натоварване, клъстърът все още има голям свободен ресурс. Заслужава да се отбележи, че за пръв път в НИМХ се използва програма за управление на ресурсите (SLURM). Това позволява едновременното използване на изчислителния ресурс на клъстера от много потребители със задачи с различен приоритет на изпълнение – например, оперативни модели с висок приоритет и индивидуални изследователски задачи с по-нисък приоритет.

II.2.1.2. Текущи проекти през 2022 г.

Проекти финансирани от Фонд „Научни изследвания” – 2

1. CARBOAEROSOL – Изследване на въглерод и някои значими въглеводороди в атмосферен аерозол в градска среда, финансиране от ФНИ, договор № КП-06-Н34/9 от 19.12.2019 г. (вх. № ПО-09-57/19.12.2019 в НИМХ), срок за изпълнение 19.12.2019 г. – 19.12.2022 г., проектът е продължен до 04.10.2023 г., ръководител доц. д-р Елена Христова

Проектът е насочен към получаването на нови знания за концентрациите и пространствено времевите вариации на някои биологично и екологично значими замърсители във фини прахови частици в България с използване на уникална съвременна методология и апаратура за въглерод и въглерод съдържащи елементи (BC/BrC и ПАВ) във ФПЧ_{2.5}. Изследването се базира на събиране на проби от атмосферен аерозол (ФПЧ_{2.5}) в Централната метеорологична станция (ЦМС) на НИМХ в гр. София ж.к. Младост 1А и в двора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас, анализ на събраните проби за съдържание на сажди въглерод (BC/BrC) и 19 полициклични ароматни въглеводородни съединения (ПАВ). Извършено е следното: планиране, организация и провеждане на експериментални кампании в София и Бургас за един и същ времеви интервал (февруари – март, октомври – ноември 2022 г.); тегловен анализ и определяне на масовата концентрация на ФПЧ_{2.5}; анализ на BC в събраните проби от ФПЧ_{2.5} в София и Бургас с инструмента МАВІ; определени са концентрациите на 19 ПАВ във филтърните проби; измерване на BC в атмосферен аерозол с преносим уред (Еталометър – МА200) в района на НИМХ, София и Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас; извършен е подбор на моделни системи, предоставящи регулярни данни за различни параметри на атмосферната химия, архивиране на моделни резултати; изследван е произходът и преносът на въздушните маси свързани с концентрацията на ФПЧ и BC в София и Бургас с помощта на моделната система HYSPLIT; изчислени са Вероятностните функции на приноса в рецепторната станция (Contribution Probability Function, CPF) в зависимост от преобладаващата посока и скорост на вятъра и концентрациите на BC и ФПЧ_{2.5} за София и Бургас; продължава редовната актуализация на интернет страницата на проекта: <http://meteorology.meteo.bg/carboaerosol/index-bg.html>. Част от получените резултати са докладвани на две международни и две национални мероприятия. Подготвени са 4 публикации (2 за списание с IF, 2 в индексирани в Scopus). С решение на Изпълнителния съвет на ФНИ (Протокол 11/25.02.2022 г.) научният отчет за Етап 1 на проекта е приет с оценка „Много добър“.

2. Оценка на нехидростатичния числен модел RegCM при симулиране на климатичните промени на екстремните метеорологични явления, финансиране от ФНИ, договор № КП-06-М57/3 от 16.11.2021 г., срок за изпълнение 16.11.2021 г. – 16.11.2023 г., ръководител гл. асистент д-р Рилка Вълчева

В края на месец март 2022 г. е получен достъп до изчислителните ресурси на петаскейл суперкомпютъра Discoverer, намиращ се в София Тех Парк (<https://sofiatech.bg/petascale-supercomputer/>) за срок от 1 година (Regular Access). Моделът е инсталиран, изтеглени са необходимите данни за стартиране на тестовите симулации. Направен е Benchmark на модела с цел определяне на оптималния паралелен ранг и оптималния брой процесори. Анализирани са предварителните резултати от тестването на новото нехидростатично динамично ядро на регионалния климатичен модел ICTP RegCM4.7.1, чрез използване на различни физични параметризационни схеми за територията на Балканския полуостров и България. Приложена е еднопосочна техника за двойно влагане, като се използва междинен домейн с хоризонтална резолюция от 15 km и вложен домейн с хоризонтална резолюция от 3 km. Извършени са 20 тестови симулации за 2000 г. за територията на Балканския полуостров и 12 тестови симулации за територията на България за месец януари 2000 г. Тествани са две схеми за планетарния граничен слой, четири схеми за параметризация на конвективните валежи, три микрофизични схеми и две конфигурации за плитка конвекция. Използвани са данни от реанализи ERA-Interim (0.75°x0.75°) като гранични условия за междинните симулации. Резултатите са представени за няколко метеорологични параметъра (валеж, температура на 2 м, приземно налягане и облачно покритие). Данните от модела са сравнени с данни от наблюдения E-OBS, данни от сателитни наблюдения Meteosat MVIRI/SEVIRI и ERA-Interim реанализи. Направен е анализ на чувствителност на модела към различните схеми, параметризиращи физичните процеси.

Проекти финансирани от други национални фондове (без ФНИ), договори с министерства и други ведомства – 9

1. Метеорологично осигуряване на дейности по управление на качеството на атмосферния въздух в община Пловдив и в други български общини, финансиране от община Пловдив, срок за изпълнение 01.10.2020 г. – 01.10.2023 г., ръководител проф. д-р Димитър Атанасов

Периодично е извършван анализ на работата на Системата за управление на качеството на атмосферния въздух (КАВ) в община Пловдив. Неколкократно бяха отстранявани проблеми в работата на Системата, предимно от комуникационен характер.

Извършена е модификация на софтуера, работещ в компютър на Общината, който управлява работата на информационно табло на централния градски площад. Обновеният софтуер дава възможност на табло да бъде извеждан произволен текст, изготвен от общинските експерти, в допълнение към метеорологичните данни за градската среда и съобщенията от РИОСВ – Пловдив.

Извън задълженията по договорите с Община Пловдив се работи по промяна на режима на работа на новия вариант на моделиращата система – от off-line режим, както е бил създаден в рамките на проекта SIDUAQ, в режим on-line.

2. Селскостопански екосистеми адаптирани към климатичните промени, финансиране по ННП „Здравословни храни за силна био-икономика и качество на живот“, ПМС 203 на МС от 19.08.2018 г., ДСД-6/19.03.2019 г., срок за изпълнение 19.09.2018 г. – 19.09.2022 г., проектът е удължен до 30.06.2023 г., ръководител проф. д-р Валентин Казанджиев

Продължи набирането и обработката на експериментални данни от метеорологични и агрометеорологични наблюдения и за състоянието на водните запаси в почвата от мрежата на НИМХ. Отчетено е влиянието им върху растежа, развитието и продуктивността на селскостопанските култури и трайни насаждения в земеделските райони на България. Пресметнат е индексът на засушаване по месеци в страната и полето на засушаването е представено пространствено в петстепенна скала.

Направени са и оценки на агрометеорологичните условия през периода на изследване 1986-2015 г., определящи уязвимостта на основни земеделски култури и трайни насаждения от природни фактори с метеорологичен произход за цялата страна. Анализът на получените резултати е добра основа за важни изводи относно агроклиматичните ресурси и агрометеорологичните условия по сезони и зони на планиране според Eurostat 2018 и показват, че в агроклиматично отношение през изследвания период (1986-2015 г.) в сравнение с референтния период (1961-1990 г.) се наблюдава тенденция към затопляне. Все по-често се наблюдават по-меки и относително безснежни зими; летните месеци се отличават с най-високи стойности на положителни отклонения на средните месечни стойности на температурата на въздуха, като най-голямо е увеличението на положителните отклонения през м. август; есенните месеци стават все по-топли.

Получени са три основни класа според продуктивността и стабилността на добивите за общо 50 сорта зимна пшеница паралелно отглеждани в ДЗИ – Г. Тошево и ИРГР – Садово чрез прилагане на метода на главните компоненти. Определена е зависимостта на добивите от няколко агрометеорологични индекса – сума на активните температури и сума на валежите за характерни периоди от развитието на зимната пшеница. Получените резултати могат да се приемат като индикатори за Северна и Южна България.

3. Изготвяне на метеорологична информация за дисперсионно моделиране на територията на България, финансиране от общини и фирми, срок за изпълнение 01.01.2021 г. – 31.12.2023 г., ръководител проф. д-р Димитър Атанасов

През 2022 г. са изготвени файлове с метеорологична информация, в съответен формат и съдържание, необходими за моделиране на дисперсията на атмосферни замърсители със системите AERMOD и SELMAGIS-AUSTAL2000, както следва: 8 за разработване на Програми за подобряване на качеството на атмосферния въздух в общини Айтос, Куклен, Ловеч, Несебър, Пазарджик, Перник, Разлог, Шумен; 1 за изготвяне на доклад за екологична оценка към общ устройствен план на община Дългопол и 1 за изготвяне на доклад за ОВОС на инвестиционно предложение „Асфалтова база и бетонов възел“ на територията на с. Гара Орешец, област Видин.

4. Инфраструктура за интелигентното земеделие и интелигентна система за управление на технологиите при отглеждане на културите, финансиране по ННП „Интелигентно растениевъдство“ на МОН (РП 1.3. Дигитални, IoT и роботизирани технологии при производството на растениевъдна продукция. Изграждане на инфраструктура за интелигентното растениевъдство; РП 3.1. Интелигентна система за

управление на земеделските процеси), срок за изпълнение 17.04.2021 г. – 17.04.2024 г., ръководител проф. д-р Валентин Казанджиев

В НИМХ и съвместно с участниците от другите институти е дефинирана структурата на базата данни, която ще се запълва с резултати от полевите и числени експерименти в рамките на ННП. На един от сървърите на института е определено работно пространство, където се съхранява текущата метеорологична, агрометеорологична, фенологична и спътникова информация получавана от метеорологичната и агрометеорологична мрежи и от Meteosat, до която е осигурен оторизиран достъп (чрез потребителско име и парола) на всички 20 участници в ННП и пряко ползващи тези данни.

Анализирана е връзката между средната температура и сумата на валежите и степента на почвено засушаване за цялата страна по месеци, като получените резултати сочат, че през периода януари – април засушаването преобладаващо е умерено. През май и юни преобладава повишено ниво на засушаване, а от юли до ноември преобладава екстремно засушаване с изключение на м. септември, когато преобладаващата в страната суша е със степен – силна.

Освен това, през годината е работено и по следните тематични направления: Мониторинг на условията на почвено овлажнение, за определяне на моментите на настъпване на необходимост от напояване; Изготвяне на продукт за прогнозиране на условията на овлажнение на базата на регионална метеорологична прогноза от числен модел; Определяне на срокове за начало на вегетационен сезон, с оглед определяне на начална дата за извършване на торене; Калибриране и верифициране на числен модел за прогнозиране на продуктивността и срокове за агротехнически дейности.

5. Растителна диагностика и прогноза, финансиране по ННП „Интелигентно растениевъдство“ на МОН (РП 2.1. Растителна диагностика и прогноза), срок за изпълнение 17.04.2021 г. – 17.04.2024 г., ръководител доц. д-р Веска Георгиева

Избрани са представителни станции за извършване на наземни наблюдения и измервания, с оглед предвидените наблюдения и измервания;

Актуализирана е съществуващата методика за комбинирани наземни и дистанционни измервания и наблюдения в частта ѝ за наземните измервания при пролетни култури – царевица и слънчоглед, и овощни култури – ябълка и череша.

Извършени са наблюдения на основните метеорологични елементи. Дефинирани са полетата с информация за точките от опорната мрежа на проекта. От 1 април 2021 г. до настоящия момент са осигурени данни за ежедневни стойности от стандартни метеорологични измервания в точките от опорната мрежа. Осигурен е достъп на всички участници в ННП до тези данни.

Направена е оценка на прогнозата на средните денонощни температури и относителна влажност на въздуха на 2 m (на база на почасовите прогнози за втория ден от всяка прогноза) и 24-часовия валеж въз основа на измерените стойности за периода април – август 2021 г.

В локациите на изследването са пресметнати сумите на активни и ефективни температури и сумите на валежите за междуфазните периоди при пшеница (ечемик), царевица и слънчоглед за тридесетгодишен период 1986-2015 г. Определени са статистически показатели на редиците. Подготвя се публикация на база на получените резултати. Определени са изискванията към температури под биологичния минимум (CR) през периода на покой при череша, праскова и кайсия с помощта на Юта модела. За оценка

на условията през периода на принудителен покой са характеризирани изискванията към топлина – Heat requirements (HR) при черешата. Подготвя се публикация в реферирано издание.

6. Развитие на числената прогноза на времето с нехидростатичен модел AROME-BG, финансиране по договор с ДП РВД № ПО-09-6/01.04.2022 г., срок на изпълнение 01.04.2022 г. – 31.03.2025 г., ръководител: доц. д-р Боряна Ценова

Два пъти в денонощието се подготвят файлове с изискани прогностични полета от AROME-BG във формат gr1b и се изпращат на потребителите. AROME-BG е инсталиран и се пуска два пъти в денонощието на новата изчислителна машина на НИМХ, като: 1) увеличен е броят на вертикалните нива – от 60 на 90; 2) удължен е срокът на прогнозата – от 36 на 48 часа. Изследвани са разликите между новата прогноза и оперативната, с цел установяване ефекта на промените от по-прецизното възпроизвеждане на микрофизичните процеси в атмосферата при повече вертикални нива върху точността на числената прогноза.

7. Сравнителен анализ на модели за прогнозиране на потенциала на замърсяване на въздуха с фини прахови частици (ФПЧ₁₀), асоциирано финансиране: от НИМХ и по договор със Столична община ПО-09-4/01.03.2022 г., срок за изпълнение 01.03.2022 г. – 28.02.2025 г., ръководител проф. дн Нейко Нейков

През годината е извършено следното: 1) окомплектоване на необходимите данни за работа по проекта за периода 01.01.2017 г. – 30.07.2022 г.; 2) създаване на модели на часови концентрации на ФПЧ₁₀ от тип авторегресионни времеви редове с предиктори от WRF модел, техни лагове и лагове на ФПЧ₁₀ от тип пост-процесинг, едновременно моделиране на очакването и дисперсията, базирани на лог-нормално, гамма и инверсно Гаусово разпределение; 3) запознаване с научната литература по моделиране на часови концентрации на ФПЧ₁₀ с методите на вложените невронни мрежи от тип SLTM на машинно обучение.

8. Създаване на инструменти за специализиран постпроцесинг на числената прогноза от моделите ALDIN-BG и AROME-BG въз основа на конвенционални и неконвенционални статистически методи, финансиране от НИМХ до 31.08.2022 г., финансиране от „ЕРМ Запад“ АД, договор № ПО-09-17/01.09.2022 г., срок за изпълнение 01.05.2022 г. – 30.04.2025 г., ръководители Константин Младенов и доц. д-р Боряна Ценова

През първите 8 месеца на проекта са изучавани различни статистически методи. Тествани са пакети за изкуствен интелект (като caret, neuralnet, forecast, Mlmetrics) в платформата R. Основната цел на проекта е създаването на специфичен постпроцесинг на числената прогноза на времето за подобряване на точността ѝ както по място, така и по време, което е задължително за потребители, които НИМХ обслужва. На 01/09/2022 г. беше подписан договор с „ЕРМ Запад“ ЕАД за ежедневно предоставяне на прогноза за почасови температура, вятър и валеж в определени точки от страната. Потребителите имат интерес от повишаване точността на числената прогноза, особено през късно есенния период, когато се получават най-големи отклонения на прогнозата от числените модели за температурата на 2 м. За нуждите на „ЕРМ Запад“ ЕАД, като начало беше включено оперативно постпроцесирание на прогнозата от моделната мрежа в необходимите им точки чрез билинейна интерполация и отчитане на атмосферната стратификация. Проведени са редица изследвания за подобрене на числената прогноза за района на София (една от

определените точки от интерес на „ЕРМ Запад“ ЕАД) за късно есенния период чрез използване на различните гореспоменати пакети.

9. Използване на комбиниран двуменсионален модел за симулиране на наводнения в резултат на екстремни метеорологични явления в защитени територии от водосбора на р. Батова, финансиране по НП „Млади учени и постдокторанти – 2“, срок за изпълнение: 10.10.2022 г. – 09.10.2023 г., ръководител гл. асистент д-р инж. Весела Стоянова (постдокторант)

Направен е преглед на информация за случили се наводнения във водосбора на р. Батова, търсени са източници за подготовка на данни за терена (цифров модел на терена), подготовка и обработка на данни за земното покритие.

Проекти по чл. 171 от Закона за водите – 2

1. Хидроложко моделиране и прогнозиране на оттока на водосбора на р. Струма, срок на изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2023 г., ръководител: доц. д-р Снежанка Балабанова

Направено е описание на водосбора на р. Струма, хидроложки режим и анализ на оттокообразуващите фактори. Създадена е ГИС за водосбора на р. Струма, която включва слоеве с: водосборна област на р. Струма, хидрометрични автоматични станции, метеорологични автоматични станции, водосборните области към хидрометричните станции, населени места, речна мрежа. Избран е софтуер NeuroSolutions за създаване на системата за моделиране и прогнозиране на оттока. За създаване на невронна мрежа е направен анализ и определен набор от предиктори. Създадени са модели с 6-ч стъпка към шест автоматични хидрометрични станции. Моделите са калибрирани за исторически периоди, в зависимост от работата на автоматичните хидрометрични станции. Направена е валидация за 2022 г. и прогнозиране на оттока с използване на прогностични данни за 6-ч валеж и температура от ECMWF.

2. Разработване на „Методика за разпределение на водите на язовирите и за използване на водните ресурси“, срок за изпълнение първа фаза 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г. – завършила, втора фаза до 30.04.2023 г., ръководител проф. д-р Оханес Сантурджян

Разработката има за цел да се състави методика за определяне на правила за целесъобразно управление на водите на язовирите в България в реално време.

Определянето на регулиращите обеми на язовирите за обезпечаване на водоползването и управление на водоподаването за няколко независими водопотребители според приоритетите им, определяне на свободни обеми за управление на наводнения след тях, своевременно предупреждение за възможен воден недостиг при недостатъчен приток и др. изискват инженерни оценки. Те са основани на актуалните данни за притока и водоползването, голяма част със стохастичен характер, логически преценки и приемания, изчисления с РС с приложение на числени модели на Фортран и програмирани таблици в Ексел. Методиката предоставя инструментите за изчисления и количествени оценки, както и напътствия за начините за решаване на отделните проблеми на управлението на язовирите. Тя цели да помага на инженера да избере подходящата схема за рационално използване на притока в язовира, съобразно броя и приоритетите на водоползвателите, да определи начина на ретензия на високи вълни и възможностите за използване на надхвърлящия нуждите приток, както и други не толкова специфични задачи, поставени пред него.

Първата фаза, завършена през 2022 г., включва определяне на обхвата и целта на методиката и описание на проблемите на управлението на язовирите, формулиране на принципите на зонирание на полезния им обем за разпределение на водите им в реално време и на методите за съставяне на правила за определяне на месечните лимити за водоподаване, съобразно приоритетите на водоползвателите и според напълването му.

Проекти финансирани от НИМХ – 8

1. Изготвяне на климатични норми за периода 1991-2020 г. за всички основни метеорологични елементи, срок за изпълнение 01.03.2021 г. – 28.02.2024 г., ръководител доц. д-р Лилия Бочева

Пресметнати са месечните и годишни климатични норми за атмосферно налягане, продължителност на слънчевото греене, максимална и минимална температура на въздуха, относителна влажност на въздуха, средна скорост на вятъра, средна облачност, ясни и мрачни дни по обща облачност, брой дни със снежна покривка, брой дни с атмосферни явления: гръмотевични бури, градушки и мъгли. За целта е обработена ежедневна метеорологична информация от 120 до 355 метеорологични станции (синоптични, климатични и валежомерни) за референтния период 1991-2020 г. Броя на станциите зависи от изследвания елемент. Методиката на изчисление и статистическа обработка на данните е съобразена с изискванията на СМО, представени в „WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals“ (2017).

Пресметнати са и декадни норми за температурата на въздуха и валежа, които заедно с всички основни норми и картите с площното разпределение на нормите за валеж и температура са качени на сървър с регулиран достъп за ползване от съответни служители от филиалите на НИМХ.

2. Метеорологично осигуряване на дисперсионни модели, срок за изпълнение 01.11.2021 г. – 30.10.2024 г., ръководител проф. д-р Димитър Атанасов

Разгледани и анализирани са различни варианти за извличане на информация от модела AROME-BG. Набелязани са 2 района и 19 станции от мрежите на НИМХ, представляващи интерес с наблюдавани в тях специфични локални циркулации, и/или типични климатични условия. Като първа стъпка за създаване на технология за метеорологично осигуряване на програми за КАВ и ОВОС се предвижда специфична информация от AROME-BG да бъде валидирана с данни от наблюдения в тези станции.

Разгледана е и друга възможност – от AROME-BG да бъде извлечан GRIB файл за цялата територия на страната. Предимството на такъв подход е, че локализирането на района, за който в бъдеще ще се изготвя информация за КАВ програми и ОВОС няма да изисква промяна на изходната от AROME-BG процедура. Същественият недостатък е, че процедурата за генериране на GRIB файл не позволява в пакета данни да бъдат включени параметри характеризиращи турбулентността, които са от първостепенна важност за моделиране на дисперсията.

Следваща стъпка е създаване на скриптове, с които от AROME-BG се извлича попълнен пакет данни, отново за цялата територия на страната, засега в архивиран текстови формат. В момента се преценява и уточнява съдържанието, обемът, формата на пакета данни и се оценява възможността това да бъде изходният пакет, който ще бъде използван занапред за решаване на задачите в проекта.

3. Адаптиране на подходи за характеризирание и райониране на засушаването и маловодието в подкрепа на Планове за управление на риска от засушаване и оперативната дейност на НИМХ, срок за изпълнение 30.09.2021 г. – 30.09.2024 г.,
ръководител гл. асистент д-р Йордан Димитров

Направен е обстоен анализ на методите и концепциите за изследване и оценка на хидроложките промени. Дневните водни количества са приведени в подходящ вид съобразно методиката. Изведени са хидроложки и хидрогеоложки индекси за установяване и характеризирание на хидроложкото засушаване в районът на изследване – поречие Янтра. Установени са прагови стойности за б ХМС във водосбора на р. Янтра. Започна изготвянето на интерактивни таблици за ранно предупреждение за хидроложко засушаване. Създадена е информационна база данни, която включва: средно денонощни, месечни и годишни стойности на речния отток; хидроложки индекси и дефицитни характеристики за избраните хидрометрични станции за условията на засушавания. Анализирани са информационния масив от режимни наблюдения за избрани хидроложки елементи. Изследвани са фазите и структурата на многогодишната изменчивост на речния отток.

Основен извод от анализа на съвременното състояние на проучвания проблем е, че се налага преосмисляне на съществуващите оценки на речния отток в условията на засушаване. Това изисква актуализация на основните хидроложки характеристики на оттока.

4. Оценка на параметрите на висока вълна причинена от проливни дъждове със зададена продължителност от малки водосбори за целите на управлението на риска от наводнения в условията на речните басейни на България, срок за изпълнение 01.01.2021 г. – 31.12.2023 г.,
ръководител проф. д-р Йордан Марински

С оглед на планирания характер на България с обекти заплашени от наводняване от дъжд предимно върху сравнително малки водосбори с площ до 500 км², както и намаляването на риска от наводнения, целта на настоящия проект е да се доразвие така нормативният метод у нас на Алексеев – Герасимов, че да е възможно определянето на параметрите на ВВ при дъжд с произволна продължителност, която да не е свързана с продължителността на оттичане по дължината на водосбора.

През втората година на изпълнение на проекта е създаден и описан опростен модел на механиката на оттичане на валеж-отток от дъжд върху схематизиран продълговат правоъгълен водосбор и формиране на водно количество по дължината на руслото до точката на наблюдение.

Численият модел описва процеса на формиране на оттока от водосбор, съставен от скатов приток в отводящото русло и съответното му отвеждане от началната точка до изходния пункт с отчитане на прогресивното нарастване на водното количество до този пункт. Той е определен от няколко основни параметъра, с варирането на които да се постигне до схематизирано, но реалистично с оглед на практическите нужди, представяне на хидрографа на ВВ при проливен дъжд. Моделът се основава на следните предположения. Водосборът е с правоъгълна форма, с дължина L , наклон I и ширина $2B$. Скатовете са с ширина B (ортогонална проекция) и са наклонени към средната надлъжна ос (към руслото). Дъждът вали в продължение на T часове с равномерна интензивност P mm/h или $p = P \cdot 0,277 \cdot 10^{-6}$ m/s по цялата площ на водосбора. На изходния му пункт (точката на наблюдение) се отчита преминаващото водно количество Q_r m³/s. Изведени са зависимости за определяне на Q_r за случаите, когато продължителността на дъжда T е по-малка, равна

или по-голяма от времето на дотичане на отока от началото на водосбора до изходния пункт т. Основните параметри, освен размерите на водосбора и наклона, са скоростите на стичане по скатовете и по отводящото легло, както и коефициента на оттока. Проверена е математическата вярност на изведените формули.

5. Климатично изследване на характеристиките на обледяването в България, срок за изпълнение 01.03.2022 г. – 28.02.2025 г., ръководител гл. асистент д-р Димитър Николов

Изследван е броят на случаите и продължителността на обледяването в избрани станции от Северна България (Ново село, Видин, Лом, Враца, Кнежа, Плевен, Ловеч, Свищов, Разград, Добрич и Калиакра). Първоначалните резултати показват намаляване на честотата и продължителността на процеса в Североизточна България, особено след 2000 г. Станциите от крайбрежната зона имат дълги периоди без нито една регистрация на явлението, редуващи се с отделни години с по няколко случая. В хода на броя случаи в станциите от северозападната част от страната не се открива ясно изразена намаляваща тенденция, а в някои райони като Кнежа дори расте, което може да е свързано с увеличаване на случаите от мокър сняг.

Завършено е обобщението на изследването на синоптичните ситуации при преохладени валежи за периода 1958-2015 г. с методите на обективната класификация, открояващо няколко основни типа на ситуации на преохладени валежи за Североизточна и Северозападна България. Резултатите бяха докладвани на Международната конференция на Европейското геофизично дружество EGU 2022 през май 2022 г. Подготвя се публикуването на резултатите в научно списание.

Продължи работата и по оценка на обледяването чрез косвени методи със специално разработени процедури за извличане от базата данни на подходящите метеорологични условия за настъпване на явлението в периода 1960-2015 г. за над 200 станции.

6. Метод за обработка на интензивните валежи, за целите на проектиране на отводнителни системи в урбанизирани територии, срок за изпълнение 01.03.2022 г. – 31.12.2023 г., ръководител гл. асистент д-р Станислав Дарачев

В изпълнение на задачата се наложи допълнително и трудоемко обработване на първичните архивирани плювиограми. Направен е алгоритъм, при който върху сканираната плювиограма в САДсреда се въвеждат векторни маркери, с което се извеждат редици в числени стойности. Изведените редици обхващат плювиограмите с отчетени интензивни валежи, но вече е осигурена и възможност за отчитане на действително паднали валежи, които не са изкуствено прекъсвани.

В резултат на направената частична обработка на така изведените редици е отчетен и специфичен брой на падналите валежи, дефинирани според дължината на интервала с отчетена интензивност под граничната.

7. Развитие на системата на НИМХ за приемане, обработка и приложение на информация от МЕТЕОСАТ второ и трето поколение, финансиране от НИМХ и от EUMETSAT в рамките на MTG User Preparation Project, срок за изпълнение 01.01.2022 г. – 31.12.2024 г., ръководител проф. д-р Христо Георгиев

Извършено е преоборудване на приемната част на спътниковата система, осъвременена е програмната среда за обработване на информацията и въвеждане на нови спътникови продукти за валежите в оперативната информационна система. Разработени са възможности за обработка и визуализация на спътникови данни за гръмотевичната дейност,

които ще се получават от новия инструмент на третото поколение спътници на EUMETSAT. Иницирано е провеждането на визита на EUMETSAT в НИМХ за съдействие в подготовката за използване на информацията от MTG. Подготвени са материали за медийна публикация на EUMETSAT във връзка с извеждането в орбита на MTG на 13 декември 2022 г. и подготовката за приложението на информацията от новото поколение спътници.

8. Включване на наземни измервания в числената прогноза на времето с нехидростатичния модел AROME-BG, срок за изпълнение 01.05.2022 г. – 30.04.2025 г., ръководители Милен Цанков, доц. д-р Боряна Ценова

През първите 8 месеца на проекта е променен кодът на BATOR в су43t2 с цел изчитане на българските синоптични данни и компилиран на новия клъстер на института wolf. Посетени са две мероприятия, свързани с асимилацията на данни в AROME-BG (Data assimilation working weeks и LACE/DASKIT working days). Разменени са с колеги от чужбина скриптове за пускане на асимилационен цикъл, които са в процес на тестване на нашата машина.

II.2.1.3. Проекти от Националната пътна карта за научна инфраструктура

1. НИМХ участва като партньор в проект от Националната пътна карта за научна инфраструктура **„НАЦИОНАЛЕН ГЕОИНФОРМАЦИОНЕН ЦЕНТЪР“**. Водещ партньор е НИГГГ-БАН, а останалите партньори са ИО-БАН, ГИ-БАН, ИМИ-БАН, ИИКТ-БАН, УАСГ, Институт по механика – БАН, София Тех Парк. През 2022 г. е получено финансиране за надграждане и развитие на информационната система „Метеоаларм“. За останалите дейности в рамките на проекта не е предоставено финансиране на НИМХ.

2. НИМХ, чрез специалисти от филиал Варна, участва в договор за партньорство по изпълнение на проект от Националната пътна карта за научна инфраструктура (2017-2023 г.) **„Инфраструктура за устойчиво развитие в областта на морските изследвания, обвързана и с участието на България в Европейската инфраструктура (Euro-Argo)“ – (МАСРИ/MASRI)**. Координатор е ИО-БАН, а останалите партньори са СУ „Св. Кл. Охридски“, ЦХА-БАН, ИРР-ССА, ВВМУ, ТУ – Варна, МУ – Варна.

През 2022 г. е получено четвърто финансиране, с което се осигуряват експлоатационните разходи за работата на системата от закотвени буйове до средата на 2024 г. Осигурени и достъпни в обществена веб-страница са данни в реално време за състоянието на морето по крайбрежието, <http://sea.meteo-varna.net/>, както и архив от информация за двугодишен период.

II.2.2. Научни публикации и цитати

Справка за публикационната дейност е дадена в *Приложение 1*. Броят на излезлите от печат публикации през 2022 г. е общо **49**, разпределени по видове както следва:

- Монография в България – **1**,
- Глава от монография – **7** (1 в международно и 6 в национални издания);
- Статия в списание с импакт фактор (Web of Science) или импакт ранг (Scopus) – **17**;
- Статия в международно списание без импакт фактор/импакт ранг – **2**;
- Статия в национално списание без импакт фактор/импакт ранг – **2**;
- Доклад, публикуван в издание, реферирано/индексирано в световноизвестни бази данни с научна информация – **15**;

- Доклад, публикуван в сборник трудове от научна конференция – 5;

а на приетите за публикуване е 19.

Непубликуваните доклади/постери на международни научни форуми са 13, а на национални – 15.

Други: Отчет по проект – 1, учебни материали за специалисти публикувани в чужбина – 2

Броят на цитатите през 2022 г. с изключени автоцитати (при които цитираната и цитиращата публикация имат поне един общ автор) е 382. Броят на цитираните публикации е 149. Справка за цитатите през 2022 г. е дадена в *Приложение 2*.

II.2.3. Участие в научни форуми

1. 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022 02-11.07.2022, Albena Resort & Spa, Bulgaria
2. EnviroRISKs 2022, 06-09.06.2022, Sofia, Bulgaria
3. 11th International Conference of the Balkan Physical Union 28.08-01.09.2022, Belgrade, Serbia
4. SEED project Stakeholder Webinar meeting, 23.02.2022
5. Webinar on air pollution at the French Embassy in Sofia, 15.03.2022
6. 6th CAMS Policy User Workshop, A hybrid workshop in Centre Borschette – Brussels, Belgium, 08.11.2022
7. Copernicus4BG2022: Трети национален семинар по програма Коперник на ЕС за държавни, научни, бизнес и неправителствени организации, 14-15.12.2022, online
8. CAMS-UIS for Bulgaria, 29.09.2022: Уебинар по използване в България на продуктите за мониторинг на атмосферата (CAMS – User Interaction Session) на системата Коперник, главен организатор: CAMS-ECMWF. Локален организатор от НИМХ, <https://atmosphere.copernicus.eu/online-user-workshop-bulgaria>
9. Hybrid workshop on Air Quality and Health in Bulgaria, Medical University of Plovdiv in Plovdiv, Bulgaria, 14.06.2022
10. TCP RER/7/012RER7012 Final Project Review Meeting Vienna, Austria, 21-25.11.2022
11. International communication on climate change in the media, International Weather and Climate Forum (IWCF), 21.06.2022 г. - работен (он-лайн) семинар
12. Световен ГИС ден 2022, организиран от ESRI Bulgaria Ltd, 16.11.2022 г.
13. EGU General Assembly, Vienna, Austria & Online, 23–27.05.2022
14. International Mountain Conference, IMC, Innsbruck, Austria, 11-15.09.2022
15. International Jubilee Scientific Conference „80th Anniversary of University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACG)“, Scientific session „Protection of cultural heritage“, Sofia, Bulgaria, 09-11.11.2022
16. COST Action CA19109, European Network for Mediterranean cyclones in weather and climate (MedCyclones), проведен он-лайн на 03.01.2022 г.
17. MTG and EPS-SG User Days 2022 – конференция организирана от EUMETSAT, Дармащат, Германия, 31.05 – 02.06.2022 г.
18. Научна конференция „Нови скалируеми алгоритми и приложения“, 01.12.2022 г. организиран от ИИКТ-БАН

19. Осми конгрес на Българското дружество по белодробни болести, 13-16.10.2022 г., гр. Варна
20. 10th International Conference on Agriculture & Food Agriculture & Food, 14-19.08.2022, Burgas, Bulgaria, online conference
21. SOFIA URBAN GREEN разглежда ролята на зелените пространства в градска среда, София, 07.06.2022 г.
22. UNESCO International Workshop “Analysis of precipitation changes across the Mediterranean region”, Montpellier, France, 22-24.11.2022
23. Четвърта научна конференция „Климат, атмосфера и водни ресурси в условията на климатични промени“ София, 13-14.10.2022 г.
24. EUMETSAT: Convective storms – what can satellite data tell us? 12.04.2022 г. – online семинар
25. Meteoalarm: Partner group meeting, 02-03.06.2022 – online workshop
26. 50-та Национална конференция по въпросите на обучението по физика 02-05.06.2022 г., Варна, <http://upb.phys.uni-sofia.bg/conference/NK/50NK.html>
27. 1st MedCyclones Workshop, CA19109, 27.06-02.07.2022, University of Athens (poster)
28. VIII Международен колоквиум “Научни и фундаментални аспекти на глобалните навигационни спътникови системи”, 13-16.09.2022 г., София, СУ „Св. Климент Охридски, <https://atpi.eventsair.com/gnss2022/>
29. Участие в Европейска нощ на учените, Софийски университет, “Прогнозата за времето част от ежедневието ни”, 30.09.2022 г.
30. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 09-11.10.2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, Софийски Университет „Св. Климент Охридски, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/banya-web.html>
31. MedCOF-18 – Mediterranean Climate Outlook Forum (online) за изработване на сезонна прогноза за сезон лято 2022 г. за района на Средиземно море 28.04-31.05.2022 г.
32. MedCOF-19 – Mediterranean Climate Outlook Forum (online) за изработване на сезонна прогноза за сезон зима 2022-2023 г. за района на Средиземно море 04-09.11.2022 г.
33. SEECOF-27 – Southeast European Climate Outlook Forum (online) за изработване на сезонна прогноза за сезон лято 2022 г. за района на Югоизточна Европа, април-май 2022 г.
34. SEECOF-28 – Southeast European Climate Outlook Forum (online) за изработване на сезонна прогноза за сезон зима 2022-2023 г. за района на Югоизточна Европа, ноември 2022 г.
35. 2nd Annual Workshop – Cost action CA19109: Climate and Atmosphere Research & Innovation in the Eastern Mediterranean & Middle East, 01.11.2022
36. Виртуално посещение на ECMWF–ESA Workshop on Machine Learning for Earth Observation and Prediction, 14-17.11.2022 г. и участие в една от работните групи на тема: Hybrid Data Assimilation – Machine Learning
37. EUMETNET Nowcasting Programme – Series of lectures. 05-06.12.2022 (online)
38. Работна среща на Black Sea and Middle East Flash Flood Guidance System (BSMEFFGS) в Анталия, Турция, 08-09.11.2022 г.
39. Работна среща на EFAS, Испра, Италия, 27-28.09.2022 г.
40. Работна среща по проект Destination Earth On-Demand Extremes Digital Twin 06-08.12.2022 г., проведена в SMHI, Norrköping, Швеция
41. LSA SAF CDOP-3 PT Consortium Meeting, 07-08.06.2022, Lisbon, Portugal

42. European Space Agency (ESA) Land Surface Temperature (LST) Climate Change Initiative (CCI) 2022 virtual User Workshop, 27-29.09.2022
43. Earth Observation Products for Wildfires Monitoring and Forecast, 2nd Workshop of EUMETSAT, ECMWF, EC JRC, LSASAF, Atm. Composition, and Pyrolife 18-20.10.2022, Lisbon, Portugal
44. SGEM Vienna Green International Scientific Conferences on Earth and Planetary Sciences, 06-09.12.2022, Vienna, Austria
45. 2nd ACCORD All Staff Workshop в Любляна, Словакия, 04-08.04.2022
46. „Data Assimilation Working Weeks“ към ACCORD в Барселона, Испания, 20-22.06.2022 г.
47. ACCORD DA WW & RC-LACE/DasKIT работни дни в Букурещ, Румъния, 19-23.09.2022 г.
48. 44th European Working Group on Limited-Area Modelling and 29th Short range NWP EUMETNET meeting в Брюксел, Белгия, 26-29.09.2022 г.
49. DE_330 WP5.1 Workflow management and scripting - script design meeting, ZAMG, Виена, Австрия, 28-29.11.2022 г.
50. DE_330 / Contract Team Meeting, SMHI, Norrköping, Швеция, 06-08.12.2022 г.
51. Научна асамблея Sea wave observing system – initial results, EGU General Assembly 2022 - EGU22-3123, Vienna, Austria, 23–27.05.2022
52. XXII International Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association, 07–11.09.2022, Plovdiv, Bulgaria
53. 1-ва работна среща на екипа по проекта H-SAF за етап 4, октомври 2022 г., Рим, Италия
54. Регионална координационна среща по проект: “Оценка на ресурсите на подземни води и взаимовръзката между подземните и повърхностните води по отношение на адаптиране към измененията на климата”, май 2022 г., Краков, Полша

II.3. Експертна дейност

- Безвъзмездно предоставяне от експерти на НИМХ в София, филиалите и ХМО/МО в страната на информационни хидрометеорологични продукти, прогнози, експертизи, становища и др. за нуждите на държавните институции и обществото, министерства, ведомства, местни органи на министерствата и ведомствата, общини, областни управи – общият брой на относимите такива към бюджетната субсидия е **15 057** (Приложение 3).
- Вещи лица в съда – 3 експерти от НИМХ
- Участие в експертни и др. съвети, комисии, междуведомствени работни групи, щабове и др.
 - Висш консултативен съвет по водите към МОСВ
 - Междуведомствена работна група за изготвяне на „Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда през 2021 г.“
 - Експертна работна група към Междуведомствения съвет по пространствени данни
 - Постоянно действащ научен съвет към Столична Община
 - Басейнов съвет към Басейнова дирекция „Дунавски район“
 - Басейнов съвет към Басейнова дирекция „Западнобеломорски район“

- Изготвяне на научни становища по изпълнение на КАВ програмата на Столична община

- Съвет по КАВ на община Пловдив
- Съвет по КАВ на община Банско
- Експертна група по външен аварийен план на АЕЦ „Козлодуй“
- EIONET – European Environment Information and Observation Network (Европейската мрежа за информация и наблюдение на околната среда), работни групи 5.1. Замърсяване на въздуха и 7. Премествания и прогнози

- Анонимни рецензии в списания с импакт фактор – **66**, без импакт фактор – **10**
- Анонимни рецензии (оценки) на проектни предложения и предложения за финансиране на научна периодика по конкурси за финансиране на изследвания на ФНИ, както и отчети на проекти, финансирани от ФНИ – **8 бр.**
- Участие в научни журита по конкурси за заемане на академични длъжности и защита на дисертационни трудове за присъждане на ОНС „доктор“ – изготвени са общо **22** рецензии и становища.
- Участие на експерти от специализираните структурни звена (департаменти и филиали) в изпълнението на задачи *по чл. 171 от Закона за водите за 2022 г.*, което се отчита в МОСВ отделно.

II.4. Участие в подготовката на специалисти

- **Студентски практики**
 - През април 2022 г. е проведена ежегодната практика за студенти бакалаври от специалност АМГ на Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“ – 20 часа.
 - Посещение през октомври 2022 г. на студенти по програма „Еразъм“ на Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“ – 8 часа
 - Две практически занятия със студенти от специалност „Физика и математика“ от филиал Силистра на Русенски университет
- **Програма „Професията на метеоролога и хидролога“, финансирана от МОН**

Екипът от НИМХ по Програмата е съдействал в провеждането на срещите на живо, както и в подготвянето на научно-популярни текстове и задачи за платформата на <https://nimhi.bg>. През 2022 г. по Програма „Професията на метеоролога и хидролога“ са осъществени 21 посещения на ученици от училища в София и страната.

 - 5 посещения на граждани и ученици извън програмата „Професията на метеоролога и хидролога“
 - Научно ръководство на 2 дипломанти от Магистърска програма, „Дигитализация и управление на растениевъдството“ в Агронимически факултет, Аграрен университет, Пловдив
 - Един хоноруван преподавател по дисциплината „Дигитални методи за определяне състоянието на посева“ от Магистърска програма, „Дигитализация и управление на растениевъдството“ в Агронимически факултет, Аграрен университет, Пловдив
 - Участие в рамките на “Международната награда на херцога на Единбург” – България, ноември 2022 г. – 1 ментор.

- Изнесени 2 лекции на международен online курс, организиран от проекта за обучение на EUMETSAT EUMETrain (Event Week on Water Vapour Products), 12–15.12.2022 г.
- Лекторство на Лятна школа по науките за Космоса и Земята „Проф. Марин Бъчеваров“ 16–23.07.2022 г., Осоговска планина – хотел „Три буки“, организатор Катедра „Астрономия“ към Физическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“

Курсове за обучение, в които са участвали специалисти от НИМХ:

1. Training School and Workshop on Dust Aerosol Detection and Monitoring, организиран от EUMETSAT и WMO SDS-WAS Regional Center със съдействието на Copernicus и ACTRIS, на 25 и 27.01.2022 г. (първа част) и от 31.01-02.02.2022 г. (втора част)
2. Лятна онлайн ЕСРИ академия – ГИС обучение, 22.08-02.09.2022 г.
3. WMO Training Workshop – Basic Climate Statistics, R-Instat, 21.11-02.12.2022
4. Специализация в Institutul de Speologie Emil Racoviță Compartimentul Cluj-Napoca, Румъния в периода март – април 2022 г. по международен проект: “Evaluating Groundwater Resources and Groundwater-Surface-Water Interactions in the Context of Adapting to Climate Change“
5. Training session: HSAF Workshop, 25-27.01.2022 (online)
6. Third training MedCOF workshop „Elements for the production of Objective Seasonal Forecasts: MedCOFsub-region. Second part.“, 02-17.11.2022 (online)
7. Wind Event Week 2022 (Организатор – EUMeTrain), 28.02-04.03.2022 (онлайн)
8. 3rd ESSL-EUMETSAT Testbed on Severe Convective Storms 2022 (Организатори EUMETSAT и ESSL), 10-14.10.2022, Wiener Neustadt, Austria.
9. Water Vapour Products Event Week 2022 (Организирано и проведено от EUMeTrain), 12-15.12.2022 (онлайн)
10. EUMeTrain Marine Course (Организатори EUMETSAT и EuMetCAL), 24.10-09.12.2022 (онлайн)

II.5. Издателска и информационна дейност

- Подготовка на **Месечен хидрометеорологичен бюлетин**: събиране, редактиране, предпечатна подготовка на материалите от различни направления, получаване и предаване за разпространение по министерства и институции, както и за нуждите на НИМХ. В рамките на годината са отпечатани 12 месечни броя в тираж 110. Продължи разпространението на печатното издание на Месечния бюлетин до голям брой висши учебни заведения и всички областни библиотеки. Продължи попълването на специално създадената интернет страница, на която, освен до последния брой на Месечния бюлетин, е осигурен свободен достъп и до архив от 2007 г. насам на негов електронен вариант – <https://bulletins.cfd.meteo.bg/>. (Печатно издание: ISSN 1314-894X; Онлайн издание: ISSN 2815-2743).

- Подготовка и отпечатване на **Годишен хидрометеорологичен бюлетин за 2021 г.** с второ заглавие: „Състояние на климата, въздуха и водите и агрометеорологични условия в България през 2021 година“. Тиражът на Годишния бюлетин е 500 бр. Той се разпространява до държавни институции, висши учебни заведения, средни учебни заведения в страната с профил математика и природни науки, областни библиотеки и др. На интернет страницата – <https://bulletins.cfd.meteo.bg/>, се публикува електронен вариант на последния брой на Годишния бюлетин на НИМХ и е достъпен негов архив. (Печатно издание: ISSN 2738-781X; Онлайн издание: ISSN 2815-2735).

- Изготвяне на **седмичен бюлетин с информация за рН на валежите** под формата на карти за цялата страна (<http://www.meteo.bg/node/37>)

- През 2022 г. са отпечатани 2 книжки на издаването от НИМХ списание *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology* (BJMH) – vol. 25, 2021, number 1 – на български език и number 2 – на английски език. Съдържанието на двете книжки е публикувано онлайн на страницата на списанието (<http://meteorology.meteo.bg/global-change/index.html>). В процес на комплектоване са 2 книжки за 2022 г.: vol.26, 2022, number 1 – на български език и number 2 – на английски език, чието отпечатване се очаква да стане през април – май 2023 г.

- Участници в **редакционни колегии**: на български издания – 5; на издания в чужбина – 3

- Участия в **радиоинтервюта** (99), **телевизионни предавания** (150) и **други изяви** (5), популяризиращи дейността на НИМХ

- Изготвяне и предоставяне на **материали по споразумението с БТА** –5

II.6. Информация за Научния съвет на НИМХ

Научният съвет на НИМХ е избран от Общото събрание на учените в НИМХ на заседание проведено на 21.01.2019 г. (протокол № 1/21.01.2019 г.).

Научният съвет е провел през периода от 01.01.2022 г. до 31.12.2022 г. включително 8 присъствени заседания и 7 заседания в дистанционна форма. Протоколите от заседанията на Научния съвет се публикуват на интранет страницата на института. Списъчният състав на Научния съвет на НИМХ за посочения по-горе период е даден в *Таблица II.6.1.*

Таблица II.6.1. Списъчен състав на НС на НИМХ през периода 01.01.2022 г. – 31.12.2022 г.

№	Име	Месторабота
1.	проф. д-р Димитър Енчев Сираков – председател	НИМХ
2.	проф. д-р Димитър Георгиев Атанасов – зам.-председател	НИМХ
3.	проф. д-р Таня Кирилова Маринова – секретар	НИМХ
4.	проф. д-р Пламен Илиев Нинов	НИМХ
5.	проф. д-р Христо Георгиев Георгиев	НИМХ
6.	проф. д-р Христомир Годоров Брънзов	НИМХ
7.	проф. д-р Неико Матеев Неиков	НИМХ
8.	доц. д-р Благородка Стефанова Велева	НИМХ
9.	доц. д-р Боряна Димитрова Ценова	НИМХ
10.	доц. д-р Елена Свиленова Христова	НИМХ
11.	доц. д-р Емилия Венкова Георгиева	НИМХ
12.	доц. д-р Илиан Господинов Господинов	НИМХ
13.	доц. д-р Ирена Георгиева Илчева	НИМХ
14.	доц. д-р Пламен Николов Неичев	НИМХ
15.	доц. д-р Снежанка Стоянова Балабанова	НИМХ

II.7. Академичен състав на НИМХ и развитие

Броят на членовете на академичния състав към 31.12.2022 г. е 61, от тях професори 12 (четирима са и доктори на науките), доценти 17, главни асистенти 18, асистенти и доктори 3, асистенти 8, доктори 3.

Успешно защитени дисертации за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ (в НИМХ – 1, в ГИ-БАН – 1 и във Физически факултет на СУ – 1):

Инж. Мая Йорданова Ранкова, научна специалност: област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство), тема: „Хидроложки подходи за ресурсни оценки по водосбори и водни тела“, дата на защита 28.01.2022 г.

Инж. Евелина Чавдарова Дамянова, научна специалност: област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство), тема: „Сравнителна характеристика на режима на големи карстови извори в България“, дата на защита 31.03.2022 г., Геологически институт – БАН

Мартин Цветанов Славчев, научна специалност: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.1 Физически науки (Метеорология), тема: „Диагноза и прогноза на конвективни процеси в България по метода ГНСС метеорология и числено моделиране“, дата на защита 21.10.2022 г., Физически факултет – СУ „Св. Климент Охридски“

Обявени конкурси – 5, и успешно приключили процедури през 2022 г. за заемане на академични длъжности – 8

През 2022 г. са обявени пет конкурса за заемане на академичната длъжност „главен асистент“ (обнародвани в: ДВ бр. 18 от 04.03.2022 г. – един, ДВ бр. 30 от 15.04.2022 г. – един, ДВ бр. 42 от 07.06.2022 г. – три):

- **Главен асистент** в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство) в секция „секция „Хидравлика на водните системи“ на департамент „Хидрология“ по научна тема „Хидроложки и водностопански изследвания и оценки за планиране и управление на язовири“: **асистент д-р инж. Станислав Иванов Дарачев**

- **Главен асистент** в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство) в секция „Повърхностни и подземни води“ на департамент „Хидрология“ по научна тема „Маловодие, хидроложко засушаване и недостиг на вода“: **асистент д-р Йордан Василев Димитров**

- **Главен асистент** в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство) в отдел „Оперативни анализи и разработки“ на департамент „Хидрология“ по научна тема „Изследване режима на карстови извори от мрежата за мониторинг на НИМХ“: **д-р инж. Евелина Чавдарова Дамянова**

- **Главен асистент** в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство) в отдел „Оперативни анализи и разработки“ на департамент „Хидрология“ по научна тема „Хидроложки подходи за ресурсни оценки по водосбори и водни тела“: **д-р инж. Мая Йорданова Ранкова**

- **Главен асистент** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята (Метеорология) в отдел „Метеорологични прогнози“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ по научна тема „Средиземноморските циклони и опасните метеорологични явления в България“: **асистент д-р Красимир Стайков Стоев**

Успешно завършили процедури през 2022 г. по конкурси за заемане на академични длъжности, обявени през 2021 г. – 3

През 2021 г. са обявени два конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ (обнародвани в ДВ бр. 64/03.08.2021 г.) и един конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ (обн. ДВ бр. 103/10.12.2021 г.):

- **Доцент** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята (Метеорология) в секция „Морски прогнози“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ по научна тема „Развитие и внедряване на числени модели за прогнозиране на морско вълнение и щормово повишение на морското ниво и на системи за прогнозиране на опасни морски явления“: **гл. асистент д-р Васко Николаев Гълъбов**

- **Доцент** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята (Метеорология) в отдел „Метеорологични експериментални данни“ на департамент „Метеорология“: **гл. асистент д-р Лилия Иванова Бочева**

- **Професор** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята (Метеорология) в секция „Моделиране на атмосферното замърсяване“ на департамент „Метеорология“: **доц. д-р Емилия Венкова Георгиева**

Изпълнение в НИМХ на първия етап на Националната програма „Млади учени и постдокторанти – 2“ (РМС № 206/ 07.04.2022 г.)

На конкурсен принцип 1 постдокторант и 2 млади учени от НИМХ са одобрени от комисия избрана от НС на НИМХ за участие в програмата през първия етап съответно в модул „Постдокторанти“ и модул „Млади учени“ за срок от една година. Проектът на постдокторанта е включен в научноизследователския план на НИМХ.

Справка за докторантите, които се обучават в НИМХ

През 2022 г. са зачислени трима задочни докторанти (от 01.02.2022 г.) и е отчислен с право на защита един редовен докторант (от 01.10.2022 г.). Към 31.12.2022 г. в НИМХ се обучават трима задочни докторанти.

Обявени конкурси за прием на редовни и задочни докторанти в НИМХ през 2022 г.

- Допълнителен конкурс за прием на докторанти в НИМХ през учебната 2021-2022 година, обнародван в ДВ бр. 21 от 15.03.2022 г. по докторска програма „Метеорология“ от област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята – една редовна докторантура в департамент „Прогнози и информационно обслужване“, секция „Дистанционни измервания“. Темата на докторантурата е: „Спътникови приложения за анализ и прогноза на състоянието на растителна земна повърхност“. Не са се явили кандидати.

- Редовен конкурс за прием на докторанти в НИМХ през учебната 2022-2023 година, обнародван в ДВ бр. 65 от 12.08.2022 г.:

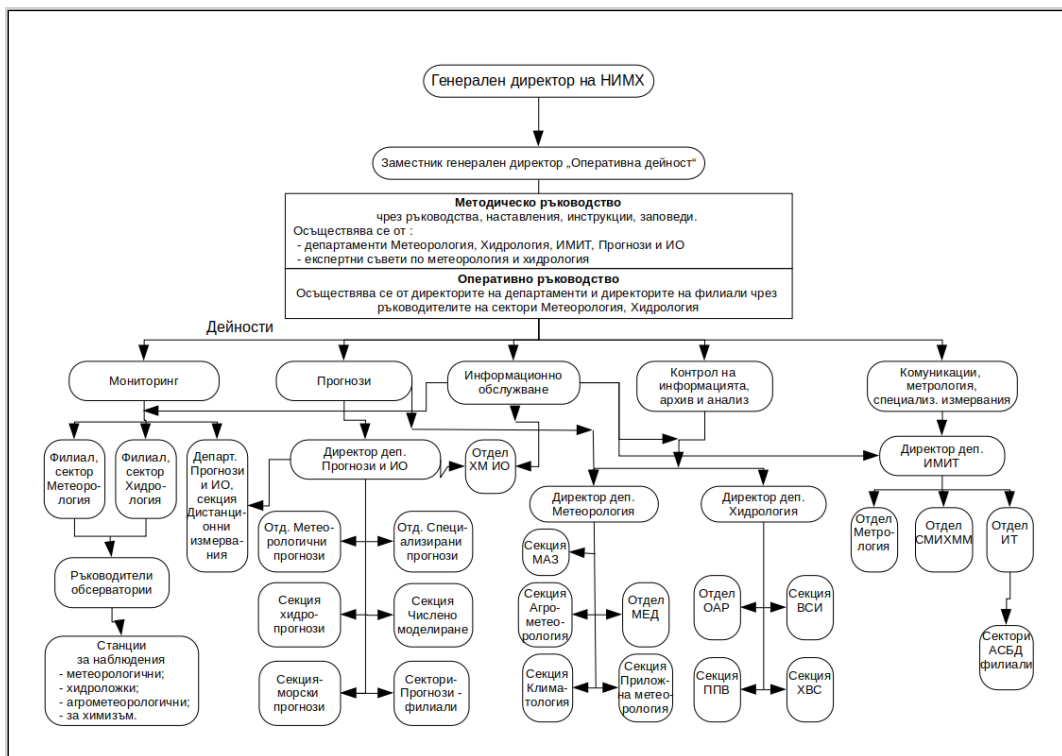
- една редовна докторантура в департамент „Прогнози и информационно обслужване“, секция „Числено моделиране“ съвместно с отдел „Специализирани прогнози“ по докторска програма „Метеорология“ в професионално направление 4.4. Науки за земята от област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика. Темата на докторантурата е „Изграждане на автоматизирана система за дългосрочна прогноза на времето в България за адаптация към климатичните промени“. Не са се явили кандидати.

- една задочна докторантура в департамент „Хидрология“, секция „Повърхностни и подземни води“ по докторска програма „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ в професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия от област на висше образование 5. Технически науки. Темата на докторантурата е „Минимален отток на реките в Северозападна България“. Явил се е един кандидат, който е издържал успешно конкурсните изпити по специалността и по чужд език (изпитът по чужд език е проведен в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ въз основа на сключен договор между НИМХ и университета) и е зачислен в задочна докторантура от 01.02.2023 г.

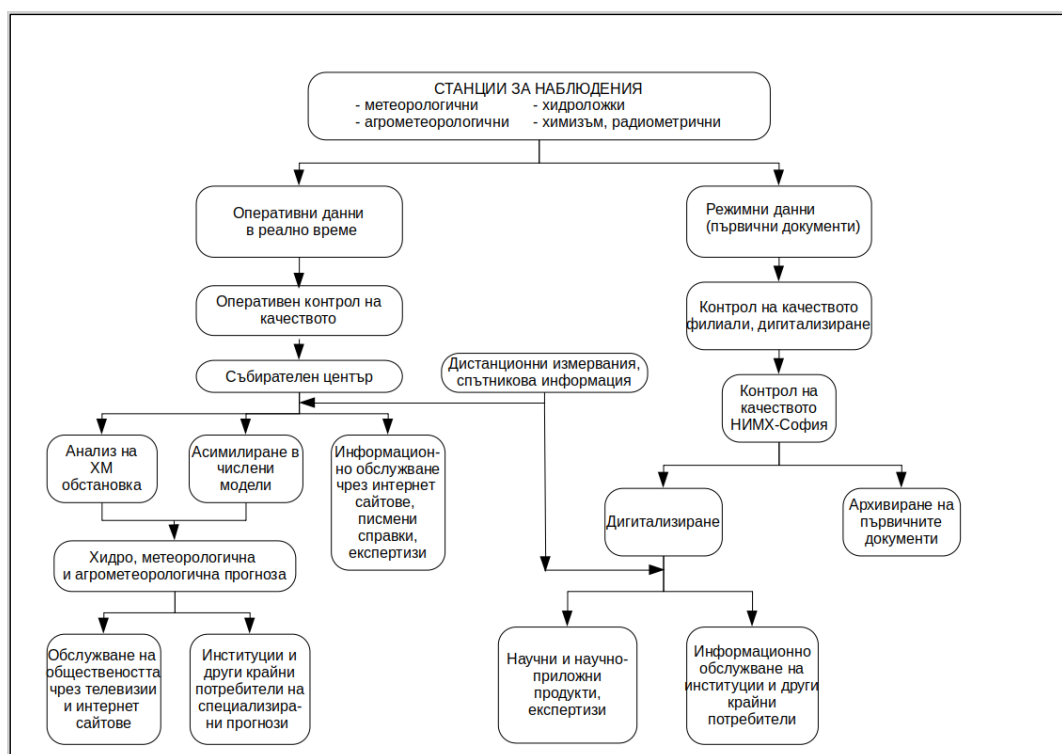
III. ОПЕРАТИВНА ДЕЙНОСТ

III.1. Организация и управление

Диаграмата на *Фиг. III.1.1* показва в концентриран вид реда на управление на оперативната дейност в НИМХ, а на *Фиг. III.1.2* – описва потока на информацията в процеса на нейното добиване, пренос, контрол, анализ и използване.



Фиг. III.1.1. Организационна диаграма



Фиг. III.1.2. Поток на информацията

III.2. Системи за наблюдение (Мониторинг)

III.2.1. Наземни системи за наблюдение

Изграждането, експлоатацията, обслужването, поддръжката и управлението на мрежите от станции за наблюдение е в основата на цялостната дейност на НИМХ.

НИМХ поддържа и експлоатира няколко мрежи с различна основна цел, данните от които, обаче, са взаимно свързани и еднакво необходими както за обществото, така и за изпълнение на основните цели на НИМХ. Това са мрежи от метеорологични, хидроложки и агрометеорологични станции за наблюдение и измервания.

В част от метеорологичната мрежа – синоптичните станции, освен наблюдения и измерване на метеорологични параметри, се извършват и регулярни измервания на параметри свързани с химизъм на валежите – киселинност и електропроводимост на проби от валежите. В четири станции се изпълняват и измервания на количеството обща слънчева радиация във видимия спектър върху хоризонтална повърхност, като в една от тях се измерва и дифузната слънчева радиация.

В част от хидроложката мрежа се извършват и измервания на метеорологични параметри – основно количеството на валежите с използване на автоматични измервателни устройства. Данните от тях са необходими за системите за ранно предупреждение и за разработването на хидроложки прогнози.

В някои от агрометеорологичните станции са монтирани автоматични уреди, измерващи температура и влажност на въздуха, посока и скорост на вятъра, обща слънчева радиация (в някои от станциите) и съществените в агрометеорологията почвени температури и влажност на почвата.

III.2.1.1. Метеорологична мрежа

Метеорологичната мрежа на НИМХ осъществява няколко различни по своя характер функции. Голяма част от данните се използват пряко за обслужване на държавата и обществото. Има част, която служи за изпълнение на ангажиментите на Република България към СМО. Има и експериментални данни, въз основа на които се изготвят научни продукти – интелектуална собственост на НИМХ и които в крайна сметка отново се използват от държавата и обществото.

Метеорологичната мрежа на НИМХ към края на 2022 г. се състои от станции с персонал от различен клас и автоматични станции с метеорологични измервания.

III.2.1.1.1. Метеорологични станции с персонал

В *Таблица III.2.1.1.1.1* са изброени всички метеорологични станции с персонал на НИМХ по регионални структурни звена, а на *Фиг. III.2.1.1.1.1* те са показани върху картата на България.

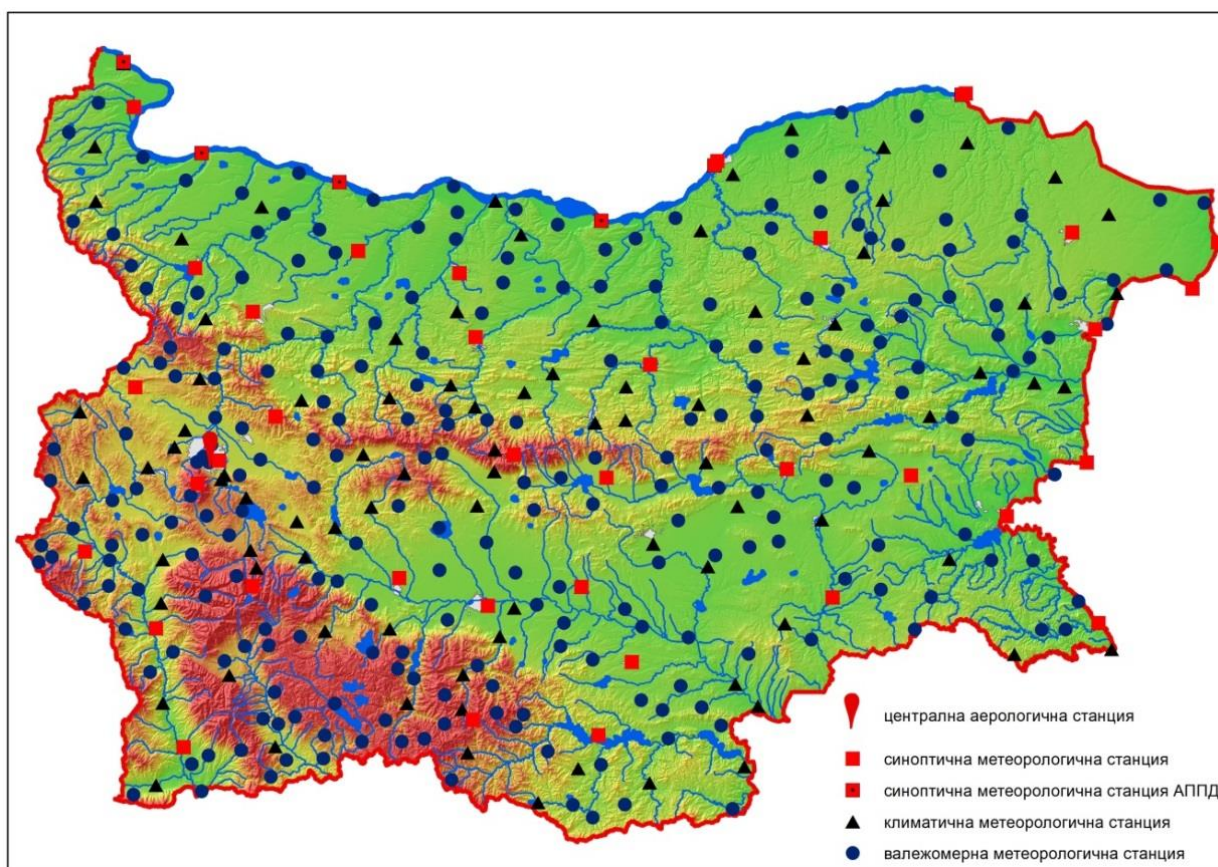
Малка част от станциите не работят (общо за НИМХ – 7) . Причината е, че все по-трудно НИМХ успява да наеме в някои малки населени места персонал за измерванията и наблюденията, които трябва да се изпълняват – отражение на демографския проблем в страната.

Тази мрежа от станции представлява гръбнака на метеорологичните измервания в страната. Наблюденията в тях не са прекъсвани от десетки години. Три метеорологични станции от мрежата на НИМХ са сред 70 станции в световен мащаб, работещи повече от сто години без прекъсване и признати като световно културно и научно богатство от Световната метеорологична организация (СМО) към ООН. Това са станциите Образцов чифлик

(открита 1889 г.), Сливен (открита 1890 г.) и Кнежа (открита 1910 г.). Тези станции не са прекъсвали работа дори по време на войните през първата половина на 20-и век. Но тези три станции не са единствените с толкова дълга редица от наблюдения.

Таблица III. 2.1.1.1.1. Метеорологичните станции с персонал и автоматични валежомерни станции (АВС) на НИМХ

Отговорно структурно звено	Синоптични станции		Климатични станции		Автоматични валежомерни станции		Общо НИМХ	
	Общо	Не работят	Общо	Не работят	Общо	Не работят	Общо	Не работят
Филиал Плевен	7	0	19	2	60	0	86	2
Филиал Варна	11	0	21	3	55	0	87	3
Филиал Пловдив	10	0	27	0	76	1	113	1
Филиал Кюстендил	4	0	14	1	72	0	90	1
НИМХ-София (деп. ИМИТ)	5	0	0	0	1	0	6	0
Общо НИМХ	37	0	81	6	264	1	382	7



Фиг. III. 2.1.1.1.1. Всички метеорологичните станции на НИМХ върху картата на България

Основен проблем на метеорологичната мрежа във вида, оборудване и начин на функциониране до 2020 г. е невъзможността да даде пълна, подробна и ясна картина на моментното състояние на времето над цялата страна. Причината е основно в мрежите от климатични станции, които извършват измерванията през големи интервали от време и особено в това, че резултатите от тях се предават към събирателния център веднъж на ден за изминалото денонощие. Досега това беше единственият вариант те изобщо да подават информация. Станциите от най-висок клас – синоптичните, също изпълняват измервания и наблюдения с ниска времева резолюция от три часа, изпълнявайки основните изисквания на СМО.

III.2.1.1.2. Автоматични метеорологични станции

След модернизацията на валежомерната мрежа през 2020 и 2021 г., тя е напълно снабдена с автоматични валежомери АМС-10. 2022 г. е първата, в която те работят в оперативен режим като основен уред, осигуряващ измерването на количеството валеж. През тази година започна да се натрупва и опит с поддръжката и профилактиката на такива уреди в пълен мащаб като основна част от оперативната мрежа, което ще помогне при модернизацията и на другите мрежи.

Запазва се досегашният персонал на валежомерните станции, като наблюдателите ще се грижат за почистване на валежомерите и околността им и ще регистрират атмосферни явления в населеното място (вид на валежа, наличие на силен вятър, гръмотевична буря, мъгла, поледица, снежна покривка).

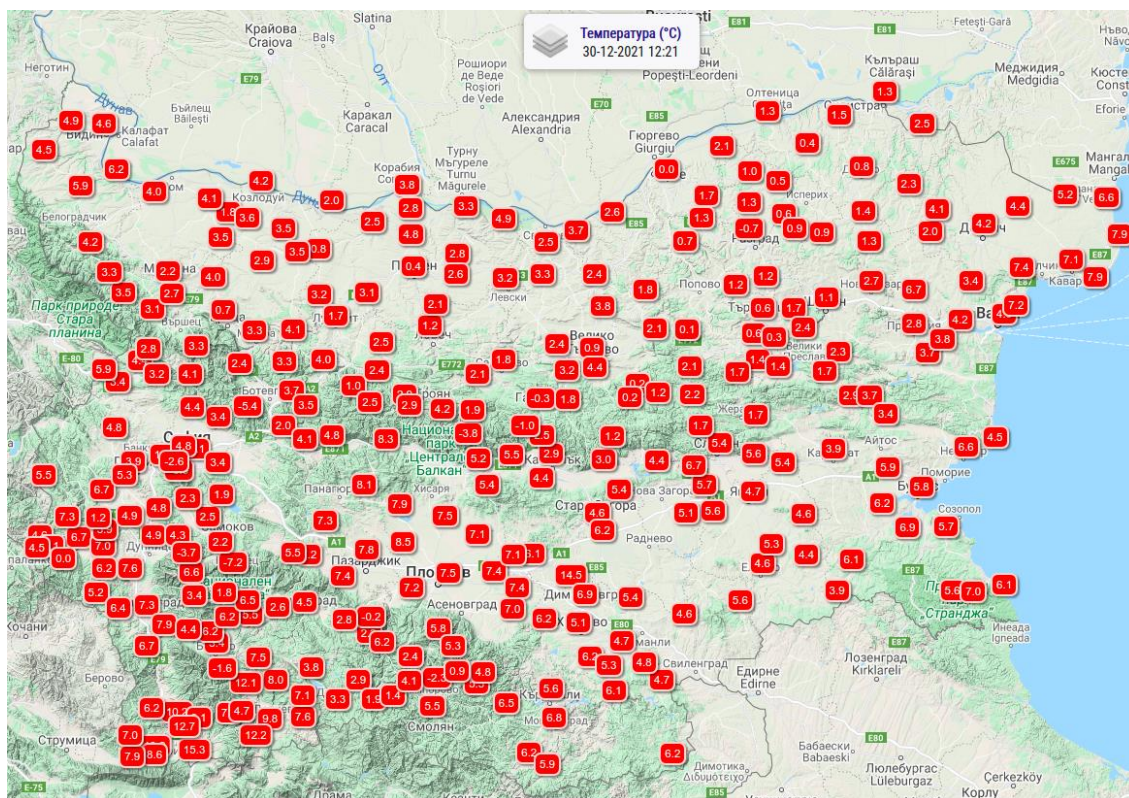
В веб-базираната система за получаване на данните от валежомерите са интегрирани и данните от електронните психрометри.

В допълнение, с изследователска цел и с цел методическо обезпечаване и на бъдещата модернизация, бяха инсталирани автоматични валежомери на високопланинска синоптична станция (ВСС) връх Ботев и ВСС Черни връх съответно на обемен и тегловен принцип с нужната ветрозащита и също интегрирани в системата за получаване на данни от валежомерите.

Съгласуването на данните от новите автоматични уреди с програмата за метеорологични наблюдения и самите системи, осигуряващи асимилацията за анализите е предизвикателство в условията на недостиг на необходимите високо квалифицирани научни кадри. Поради това, има частични и временни проблеми с точните настройки на софтуерните продукти. И през 2023 г. предстои работа по настройване и оптимизация на автоматизираните измервателни системи на валеж.

Фигура III.2.1.1.2.1 показва разположението на станциите предаващи данни, визуализирано в системата.

Наред с тези станции, НИМХ разполага и с други автоматични метеорологични станции (АМС). Част от тях са свързани с набирането на експериментални данни от измервания на вятър и количество на валежа в различни райони. Те са с локален запис на данните, които се свалят периодично от сектор „Автоматизирани системи и специализирани измервания“. Това са 35 работещи към момента автоматични станции, разположени в метеорологичните паркове на синоптични и климатични станции.



Фиг. III. 2.1.1.2.1 Метеорологичните станции на НИМХ с телеметрия – 260 автоматични валежомерни станции, всички синоптични станции и 19 климатични станции

Друга част са елементи от агрометеорологичната или хидроложката мрежи и данните от тях се използват основно при оценката на текущата хидрометеорологична и агрометеорологична обстановка, за хидроложки системи за ранно предупреждение и хидропрогнози, но доколкото информацията от тях съдържа данни за метеорологични параметри, ще бъдат споменати тук. Това са общо 147 станции с телеметрично предаване на данните, от които 84 станции измерват 3 и повече метеорологични параметри, а 63 са автоматични валежомери. Част от тях са разположени в районите на синоптични, климатични или валежомерни станции, друга, по-голяма част – в районите на хидроложки станции, малка част – в райони непокрити от други наблюдения. Трябва да се отбележи, че голяма част от тях са полупрофесионални станции, чиито сензори не покриват напълно изискванията за качество на метеорологичните измервания на СМО и по тази причина данните от тях са подходящи само за оперативни нужди, като допълнителна информация към тази от щатните метеорологични станции.

III.2.1.1.3. Дейности по поддържане на метеорологичната мрежа на НИМХ

Във филиалите Варна, Пловдив и Кюстендил дейностите по оперативното и методическото ръководство, планиране и развитие на метеорологичните мрежи, поддръжка и профилактика на уредите и съоръженията, контрол на качеството на информацията, планиране на необходимите за изпълнението на наблюденията уреди, материали и съоръжения се изпълнява от сектор „Метеорология“, а във филиал Плевен – от сектор „Метеорологично обслужване“.

С въвеждането на автоматичните валежомери и събирането на количеството валеж от тях, секторите във филиалите и основно групите „Поддръжка на ХМ мрежи“ започнаха реалното придобиване на опит в експлоатацията на автоматични метеорологични уреди и

тяхната текуща поддръжка. Реализираха се очакваните проблеми с отоплението за студеното полугодие поради различни фактори, често извън НИМХ и неговите служители. При резки изменения в напрежението на мрежата на електрозахранването, особено в малките населени места, се получиха дефекти в системите за отопление на уредите. Други очаквани и реализирани се проблеми бяха със запушването на приемния отвор и везните. Този проблем в измерванията се влияе много от околната среда. При АМС-10, инсталирани до източници на прах и кал се налагат повече от препоръчителните от СМО две профилактики на година, докато при уреди, разположени в относително чиста от такива фактори среда, проведените проверки на уредите показаха, че няма никакви проблеми.

В департамент „Измервания, метрология и информационни технологии“ (ИМИТ) - звеното, отговорно за поддържането на четири високопланински синоптични станции на върховете Мургащ, Ботев, Черни връх и Мусала, както и ЦМС-София, е отдел „Специализирани метеорологични измервания и хидрометеорологични методики“ (СМИХММ). През 2022 г. беше организирано изпълнението на ремонтни и профилактични дейности в станциите. На ВСС връх Мургащ възникна проблем с генератора, което изправи станцията пред ограничаване на дейността за известно време, но с помощта и съдействието на директора на департамент „Хидрология“ и група „Техническа поддръжка на хидрологична апаратура и мониторингови станции“ бързо беше осигурен преносим генератор, което позволи да няма прекъсвания. Пак там, поради заболявания и напускане на част от състава, се наложи временно преминаване само на дневен режим на работа, който с назначаването на нови наблюдатели беше отменен и се възстанови непрекъснатия режим на работа.

Подготовката и разпределянето на печатните материали за мрежите за наблюдения бяха изпълнени със закъснение.

Планирани са дейностите по ремонти, профилактика на съоръженията и обновяване в станциите през 2023 г, някои от които не търпят отлагане.

И през 2022 г. продължиха регулярните видеосрещи на департамент ИМИТ и секторите „Метеорология“/“Метеорологично обслужване“ във филиалите за обсъждане на текущи задачи, по-добра координация и навременно отстраняване на проблемите в практиката. Бяха осъществени и видеосрещи с филиал и хидрометеорологични обсерватории по методически въпроси и текущи запитвания във връзка с автоматичните валежомери и информацията от тях.

Въпреки действащите до 01.04.2022 г. ограничения поради епидемията от COVID-19, в сектор „Автоматизирани системи и специализирани измервания“ на департамент „Метеорология“ за 2022 г. са осъществени 12 регулярни командировки и 1 извънредна командировка за снемане на информация от регистраторите и архиватори на скорост и посока на вятъра, количество и интензитет на валеж с MS&E-WIND 2, MS&E-RAIN 2 и слънчева радиация, както и за ремонт на мачти и подмяна на повредени и подлежащи на метрологична проверка сензори.

Оперативната дейност през 2022 г. в сектор „Експериментален полигон – Ахтопол“ на департамент „Метеорология“ бе свързана основно с ремонт и поддръжка на метеорологичния парк и наличната специализирана техника.

Съществен проблем е поддържането и снабдяването на високопланинските станции поради липса на транспортно средство с висока проходимост в зимни условия. Подобен проблем ще има и с поддръжката на други планински станции, „замразени“ към момента, когато стане възможно тяхното „размразяване“ в резултат от автоматизиране на

измерванията. Вариантите за решаването му са или закупуване на подходяща техника, или намиране на начин да бъде използвана такава на други организации.

И през 2022 г. отново се отчитат нарастващите трудности с намиране на хидрометеорологични наблюдатели в климатични и валежомерни станции. Това е причината 7 климатични станции да не работят. При валежомерните станции вече е значително по-лесно намирането на наблюдател, тъй като автоматичен уред измерва без нуждата от човешка намеса и наблюдателите нямат задължението да извършват измерване сутрин, когато има валеж. В тези нови условия, липсата на наблюдател не води задължително до прекъсване на редицата от измервания на количеството валеж. Би се загубила само информацията за вида на валежа, времетраенето и вида на особените и опасните метеорологични явления, височината на снежната покривка, покритостта на земната повърхност със сняг и количеството облачност. Необходимо е да се задълбочи сътрудничеството с общински и областни структури и местни стопански субекти за оказване на съдействие при намиране на терени за разполагане на станции, както и за намиране на наблюдатели, като за това се подготвят и съответните нормативни документи.

Необходимо е организиране на квалификационни курсове за метеорологични наблюдатели с цел уточняване и уеднаквяване на методиката за работа.

III.2.1.2. Хидроложка и хидрогеоложка мрежи

Организирането и общото управление на тези мрежи на НИМХ се изпълнява от департамент „Хидрология“ чрез сектори „Хидрология“ на филиалите на института.

Добитата в хидроложката и хидрогеоложката мрежи първична информация, след контрол и аналитична обработка, служи за извършването на хидрологични и хидрогеоложки ресурсни оценки на режима към водните тела и пресни води на България. Човешкият фактор е от значение за поддръжката, обслужването и наблюденията на водните стоежи в 8,00 и 20,00 часа в хидрометричните станции. Без него е невъзможно опазването, контролът и калибрирането на електронните устройства. Благодарение на средствата от договори и проектите през последните години, регулярно се повишава броят на автоматичните станции в хидроложката и хидрогеоложката мрежи.

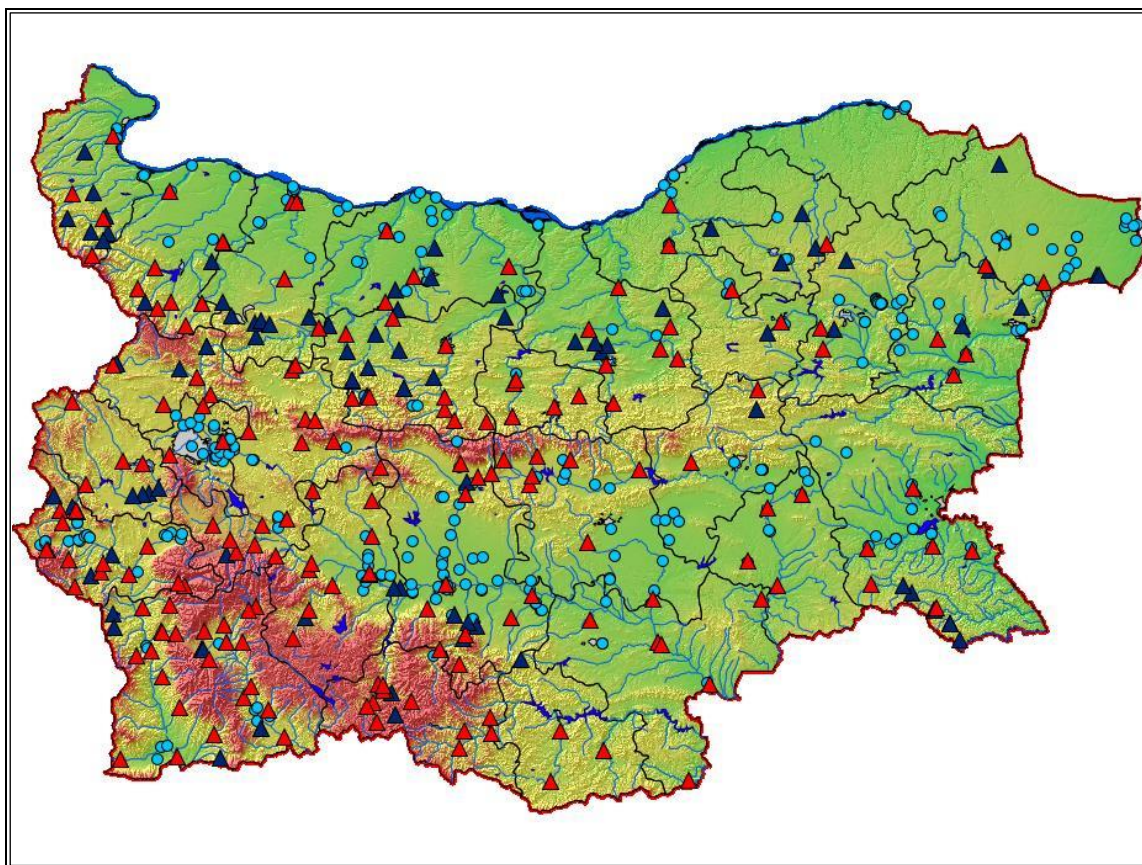
Перспективата е пълно оборудване на мрежата с електронни устройства за запис на наблюдаваните величини, както и нейното разширяване за по-пълното наблюдение на хидрологичните и хидрогеоложките ресурси на страната.

Най-често срещаните проблеми са свързани с вандализма и разграбването на съоръженията към мониторинговите пунктове.

Таблица III.2.1.2.1 и Фиг. III.2.1.2.1 обобщават количествения и географски обхват на хидроложката и хидрогеоложката мрежи на НИМХ.

Таблица III.2.1.2.1. Хидроложките и хидрогеоложките станции на НИМХ

Тип станция	Брой станции			
	Общо	От тях автоматични		
		С локален запис	С телеметрия	Общо
ХМС (хидрометрични станции)	198	43	115	158
ХГНП (хидрогеоложки набл.пунктове)	405	54	4	58
ХГС (хидрогеоложки станции)	54	10	0	10
Морски	2	0	0	0
Сума	659	107	119	226



Фиг. III.2.1.2.1. Хидроложките и хидрогеоложките станции на НИМХ върху картата на България

Хидрометрична мрежа Хидрогеоложка мрежа
 ▲ Хидроложки станции ● Кладенци ▲ Извори

Съществена роля за поддържането и развитието на хидроложките и хидрогеоложките мрежи има целевото финансиране от МОСВ в изпълнение на Закона за водите. Така се създават повече възможности за дейности по тяхната поддръжка и автоматизиране.

През отчетния период всички ежемесечни измервания са направени и изпълнени в пълен обем и качествено в станциите от мрежите. Продължават прекотириания на станции и уточняване на географските им координати с помощта на точни GPS инструменти, заснемане на нивелачни профили. Като постоянна задача през цялата година при командировките до хидрометрични участъци (ХМУ) за ремонти и заснемане на профили са провеждани периодични инструктажи по безопасност и охрана на труда.

Функционирането на измервателната техника и поддържането на съществуващата във филиала хидроложка мрежа е свързано със системни строително-монтажни дейности. И през 2022 г. в сектори „Хидрология“ на филиалите са осъществени различни такива наложителни ремонти. Те са свързани с изработка, монтаж, възстановяване и укрепване на подкопани от речните води хидротехнически съоръжения, почистване на кладенци. Извършен е оглед и оценка на места за преместване на ХМС и за необходими ремонти на съществуващите, като за всеки обект е изготвен технически идеен проект. Монтирани са и новите автоматични станции.

Секция „Повърхностни и подземни води“ и група „Техническа поддръжка на хидрологична апаратура и мониторингови станции“ на департамент „Хидрология“ осъществява количествен мониторинг на повърхностните и подземните води в част от хидроложките и хидрогеоложките мрежи на НИМХ в Софийско поле. През 2022 г.

в участък София хидрогеоложките наблюдения от мрежата за количествен мониторинг се извършваха регулярно, наблюдаваха се нивата и температурите на 24 броя кладенци ежемесечно, дебитите на 5 извора, както и 107 измервания при действащите хидрометрични станции и извори. Извършено е пролетно и есенно обслужване на наличната мрежа от АТС и АЗУ. Бяха заснети, изчислени и начертани надлъжните и напречни профили към створовете на реките от Софийския участък.

Група „Наноси и морфология на реките“ на департамент „Хидрология“ през 2022 г. изпълни лабораторна обработка и определяне на мътността, органичния и минерален състав на наносните проби от ХМС с измерване на „мътност“ и от наносните станции по р. Дунав, както и събирането, съхранението и обработката на данните за температурния и ледови режим на речните течения.

Основните проблеми на хидроложката и хидрогеоложката мрежа са свързани с липсата на квалифицирани кадри:

- трудно намиране на нови квалифицирани кадри в областта на хидрологията;
- застаряване на хидронаблюдателите към хидрометричните станции и трудно намиране на нови поради ниското заплащане за отговорностите, които имат.

Недостатъчно са служебните МПС и за някои хидроучастъци това представлява сериозно затруднение.

III.2.1.3. Агrometeorологична мрежа

Задачата на агrometeorологичната мрежа е събиране на данни, въз основа на които се извършва обслужване с информация на селскостопанските производители. Общото методическо и оперативное ръководство, осигуряване и развитие на мрежата се осъществява от секция „Агrometeorология“ на департамент „Метеорология“.

В агrometeorологичната мрежа целогодишно се набират сведения за фенологичното развитие на основните земеделски култури, проследява се динамиката на почвените влагозапаси при различни култури в четири повторения, периодично се извършват окомерни наблюдения на влажността на орния слой, като през студения период на годината се определя и дълбочината на замръзването и размръзването му, а при наличие на снежна покривка се отчита нейната височина и характерът на разпределението ѝ в полето. През цялата година се извършват фенологични наблюдения върху диворастващи растения, насекоми и птици в горско-фенологични пунктове, изготвят се сведения за извършените агротехнически мероприятия и за условията за тяхното провеждане, за състоянието на земеделските култури и се правят есенен, зимен, пролетен и други допълнителни прегледи при възникнали екстремни ситуации. През пролетно-летните месеци при зърнено-житните култури се извършват измервания и за продуктивността на културите, изчисляват се процент щети вследствие на неблагоприятни метеорологични условия.

Агrometeorологичната мрежа на НИМХ е представена в *Таблица III.2.1.3.1.*

Табл. III.2.1.3.1. Агrometeorологичните станции на НИМХ

Брой агrometeorологични станции				
Плевен	Варна	Пловдив	Кюстендил	Общо НИМХ
5	8	8	2	23

В агрометеорологичната мрежа на НИМХ работят 21 автоматични телеметрични станции. Те осигуряват непрекъснат поток от информация, освен за основните метеорологични елементи, и за температурата и влажността на почвата до дълбочина 1 м, интензивността на валежа, топлинен индекс и студови единици (chilly units), хидротермичен индекс, евапотранспирация.

Проблеми на агрометеорологичната мрежа са:

- Пътуването до опитните участъци и набирането на почвени проби не е финансово обезпечено и се осъществява с лични средства;
- Необходими са и средства за работно облекло – ръкавици и гумени ботуши;
- Съществуващото методическо ръководство за провеждане на агрометеорологичната дейност се нуждае от осъвременяване;
- Необходимо е повишаване квалификацията на служителите в мрежата, чрез включването им в различни обучителни курсове и организиране на работни срещи с цел уточняване и уеднаквяване на методиката на работа;
- Голяма част от съществуващите технически средства за работа се нуждаят от подмяна;
- Естеството на работата и ниското възнаграждение ($\frac{1}{4}$ МРЗ) на агрометеорологичните наблюдатели са причина за трудности при намиране на наблюдатели и през 2022 г. от 28 щатни агрометеорологични станции работят 23.
- За поддръжката на автоматичните агростанции трябва да се предвидят регулярно постъпващи бюджетни средства.

III.2.1.4. Мрежа за наблюдения на химическия състав на валежите и радиометрични измервания

Тази мрежа за наблюдения е изградена на основата на синоптичните станции от мрежата за метеорологични наблюдения. Наблюдават се :

- **химически състав на валежите** чрез
 - измерване на киселинност/алкалност (pH) на валежите в 35 синоптични станции;
 - измерване на електропроводимост на валежите в 5 синоптични станции.
- **атмосферна радиоактивност** чрез изследване на
 - ежедневен фолгаут в 8 станции;
 - радиоактивност на денонощен валеж в 7 станции;
 - сумарен месечен фолгаут в 19 станции;
 - измерване на обща бета активност на аерозолни/филтърни проби в 4 радиометрични лаборатории в София, Бургас, Варна и Плевен.

За измерванията на киселинност и електропроводимост се събират проби от валежите на 6 часа, в основните синоптични срокове (00, 06, 12, 18 UTC). Измерените стойности на pH и електропроводимост се предоставят в почти реално време със синоптичните телеграми. На *Фиг. III.2.1.4.1* е представено разположението на станциите за измервания на химичен състав на валежите и обобщени данни за периода 01-30.04.2022 г.

Дейността по организиране, ръководство и развитие на тази мрежа се изпълнява от Сектор „Радиометрични измервания и химия на валежите“ с „Радиометрична и радиохимична лаборатория“ и „Лаборатория по химия на валежите“ от състава на департамент „Метеорология“.



Фиг. III.2.1.4.1. Мрежа за химия на валежите

Радиометричните лаборатории (РМЛ) в Плевен, Варна и Бургас извършват мониторинг на обща фоновата бета радиоактивност в проби от въздух, валежи, питейна, морска и речна вода, взети от различни пунктове на територията на филиалите (Таблица III.2.1.4.1). През изминалата година не са установени замърсявания от техногенни радионуклиди.

Таблица III.2.1.4.1. Мрежа от станции за мониторинг на атмосферните отлагания

Мрежа от станции за мониторинг на атмосферните отлагания	Брой					
	София	Плевен	Варна	Пловдив	Кюстендил	Общо
Радиометрични лаборатории (РМЛ) с пълен набор пробовземане	1	1	2 (Варна и Бургас)			4
Пунктове с пробовземане на месечен фолаут	4	5	7 (4**; 3***)	1*	3*	20
Пунктове с пробовземане на седмичен фолаут	1	1	2 (1**; 1***)			4
Пунктове с пробовземане на ежедневен фолаут			1***			1
Пунктове с пробовземане на сух фолаут (марли)	3	2	3**			8
Пунктове с пробовземане на валежи	1	2	3 (1**; 2***)		1*	7
Пунктове с пробовземане от реки		3	1**			4
Пунктове с пробовземане от питейна вода	1	1	2 (1**; 1***)			4
Пунктове с пробовземане от море			2 (1**; 1***)			2
Общо пунктове за пробовземане	10	14	21	1	4	50

* обработвани в РРЛ София;

** обработвани в РРЛ Варна;

*** обработвани в РРЛ Бургас

Основен проблем са апаратите за измерване на бета радиоактивност, които са на повече от 40 години, както и ниската активност на еталониращите източници, което прави работните коефициенти неточни.

III.2.2. Аерологично сондиране и дистанционни системи за наблюдения

III.2.2.1. Аерологично сондиране

През изтеклата година НИМХ продължи да изпълнява два аерологични сондажа дневно в 06 UTC и 12 UTC в Централната аерологична обсерватория (ЦАО), София. Системата за аерологично сондиране е Вайсала MW41.

Уредите за осигуряване на работата на ЦАО по отношение на наредбата за работа със съдове под налягане и взривоопасни газове са метрологично осигурени и се водят изискваните документи и справки. Съставът, работещ с тях е преминал законово изискваното обучение.

III.2.2.2. Спътникови наблюдения

Участието на Република България в развитието на системата от европейски метеорологични спътници по програмите на EUMETSAT е възложено като задължение на НИМХ с постановление на Министерския съвет и се извършва от департамент „Прогнози и информационно обслужване“ чрез секция „Дистанционни измервания“. Дейността включва работа в Съвета на EUMETSAT, негови експертни органи и научно-приложни проекти, приемане на данни от спътникови измервания, тяхната обработка и подаване на множество продукти за ползване от потребители в НИМХ и в структури на изпълнителната власт.

В *Таблица III.2.2.2.1* е представена спътниковата информация от EUMETSAT, с която се работи в НИМХ през 2022 г. за анализ на процеси и техни екстремуми в атмосферата и земната повърхност, типове спътници, вид и честотата на съответните измервания.

Техническата поддръжка на оперативното действие на системата за приемане, обработка и визуализация на спътникова информация от EUMETSAT се изпълнява със съдействието на състава на сектори „Компютърни мрежи и техническа поддръжка“ и „Телекомуникации“ на отдел „Информационни технологии“ към департамент ИМИТ.

През август 2021 г. EUMETSAT въведе в оперативна употреба нов метод за оперативно предаване на спътникови данни – EUMETCast Terrestrial. С негова помощ става възможно разпространението на информация от EUMETSAT към потребители със скорости, десетократно по-високи от настоящите, от порядъка на 400-600 Mbps по наземни Интернет канали на европейската мрежа за нуждите на научноизследователски организации GEANT. При установяването на тази връзка през 2022 г. се срещнаха трудности поради ограничения на протоколи за връзка извън НИМХ, което беше решено в началото на 2023 г.

През 2022 г. е извършено преработване на скриптове за визуализиране на MPEF продукти след смяна на форматите от EUMETSAT, инсталиране на нова версия на софтуера MSGProc и ViewMSG в отдел „Метеорологични прогнози“, включително провеждане на тестване за работата на системите. Направено е преоборудване и настройка на приемната част на системата във връзка с промените в излъчването на EUMETCast-Satellite през декември 2022 г. Започна подготовката на технология за изграждане на система за ползване в отдел „Метеорологично прогнози“, която да поддържа оперативно непрекъсната

визуализация в HD формат с анимация на спътникови изображения от MSG Rapid Scan (5-минутни и комбиниране с прогностична информация от числен модел).

Таблица III.2.2.2.1. Спътникова информация от EUMETSAT, с която се работи в НИМХ през 2022 г.

Тип спътник	Вид информация	Честота на наблюдение
MSG, гео-стационарен	HRIT – 12 спектрални канала – (VIS, NIR, IR)	15 мин
	Многоспектрални – 11 RGB, анализ на въздушни маси, облачност конвекция, мъгла и прах/пепел в атмосферата	15 мин
	Продукти на EUMETSAT – състояние на въздушната маса, термични аномалии	15 мин
	HRIT – 3 спектрални канала – (VIS, IR)	5 мин
	Многоспектрални – 5 RGB, анализ на въздушни маси, облачност, конвекция	5 мин
	Детекция на термични аномалии на земната повърхност, пожари	5 мин
	Детекция на термични аномалии на земната повърхност съгласно EUMETSAT FIR и LSASAF FRP продукти	15 мин
	MPEF наблюдения на валежи	5 мин
	Продукти на LSA SAF за анализ на земната повърхност	15 мин/30 мин/ 24 ч
MSG + полярно-орбитални	NSAF H03B - интензивност на валежи от IR геостационарни наблюдения, “калибрирани” с данни от налични MW измервания от полярно-орбитални спътници	15 мин
Suomi NPP, полярно-орбитален	Детекция на термични аномалии, пожари	12 часа

Системата за приемане, обработка и визуализация на спътникова информация има за крайна цел подпомагане на дейността на структури на НИМХ, както и на държавни институции – МО, МВР, Министерство на земеделието и ИАГ, ДП РВД, а също така и за информиране на широката общественост чрез Интернет страницата на НИМХ и национални телевизии.

III.2.2.3. Радиолокационни наблюдения

НИМХ не разполага със собствени метеорологични радиолокатори. На базата на двустранни споразумения получава целогодишно радарна информация от двата метеорологични радара на Ръководство въздушно движение, а през периода април – октомври и от шест метеорологични радара на Изпълнителна агенция „Борба с градушките“. Информацията от метеорологичните радиолокатори постъпва в НИМХ в реално време в отдел „Метеорологични прогнози“ и се използва за целите на локални, свръхкраткосрочни прогнози.

III.3. Контрол, обработка и анализ на информацията

Първичният контрол на информацията се осъществява от специалистите в секторите „Метеорология“ и „Хидрология“ на филиалите във Варна, Пловдив и Кюстендил, и в секторите „Метеорологично обслужване“ и „Хидрология“ на филиала в Плевен. Те имат и задачата за обучение и поддържане на нивото на подготовка на персонала в станциите от мрежите за наблюдение.

В хидрометеорологичните и метеорологичните обсерватории, с помощта на хидрометеорологичните наблюдатели в синоптичните станции, и в тези сектори на филиалите се осъществява събирането, първичният контрол и предаването на оперативната хидрометеорологична информация от изтеклото денонощие към националния комуникационен център. Това става ежедневно между 8 и 10 часа за общо над 300 метеорологични и над 260 хидроложки пункта за измерване и наблюдения. В отдели „ХМ информационно обслужване“ и „Специализирани прогнози“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ се поддържат информационни системи за обработка и съхранение на тази оперативна метеорологична информация от синоптични, климатични и валежомерни станции, както и щормови съобщения, данни от национален и международен обмен от синоптични станции и летищата от страната, а също и данни за мълнии. Те се съхраняват и използват за захранване на системи за числен метеорологичен анализ с висока разделителна способност и за хидрометеорологично обслужване. Извършва се ежедневен контрол на качеството на данните. В края на всеки месец се подава информация и към база данни на отдел „Метеорологични експериментални данни“ в департамент „Метеорология“.

Групите „Контрол на информацията“ и през 2022 г. осъществяваха контрол по прилагане на методиката за работа и качеството на постъпващата оперативна и режимна агро- и метеорологична информация, обработвайки пълния обем от метеорологични първични документи – дневници за наблюдения, таблици, ленти от самопишещи уреди, като попълваха и архива на секторите и института. Тези документи постъпват за обработка след изтичането на месеца, след което започва тяхното цифровизиране, съпроводено с оценка на качеството, както и обработка на ленти от самопишещи уреди и обобщаване на данните от тях в таблици. С въвеждането на автоматичните валежомери АМС-10 като основно средство за измерване на количеството валеж през 2022 г., групите за контрол на информацията следяха за изпълнението и непрекъсваемостта на потока от данни. Старите методи за предаване на информацията и системите, които я използват са предизвикателство за новите уреди и се наложи повече внимание от групите за коригиране на подадената информация от събирателните центрове, както и за идентифициране на грешки и предложения за подобрения на процеса, доколкото е възможно.

На по-късен етап в анализа и верифициране на резултатите от наблюденията в станциите се включва допълнителен персонал от НИМХ – София: отдел „Метеорологични експериментални данни“, секция „Агрометеорология“ и сектор „Радиометрични измервания и химизъм на валежите“ на департамент „Метеорология“, отдел СМИХММ на департамент „ИМИТ“, отдел „Хидроложки експериментални данни“ и група „Наноси и морфология на реките“ на департамент „Хидрология“, и секция „Хидрологични прогнози“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“, прилагащи специализирани методи и средства.

След приключване на процеса на оценка на качеството и дигитализация на информацията първичните документи – общо над 35 000 архивни единици годишно – отиват на съхранение в метеорологичния, агрометеорологичния и хидроложкия архиви на НИМХ.

В секция „Приложна метеорология“ на департамент „Метеорология“ се натрупва, валидира и обработва информацията за вятъра от експерименталните автоматични станции. Тези данни се използват за захранване на специализирани модели за качеството на атмосферния въздух.

Проверените първични документи от метеорологични, хидрологични и агрометеорологични наблюдения се съхраняват в НИМХ съгласно Закона за Националния

архивен фонд (ЗНАФ) и НИМХ осигурява публичен достъп до тях в съответствие със ЗНАФ и Наредбата за реда за използване на документите от НАФ. Тази дейност се изпълнява от отдел „Метеорологични експериментални данни“ и секция „Агрометеорология“ на департамент „Метеорология“, и от отдел „Хидроложки експериментални данни“ на департамент „Хидрология“. В тези отдели се извършва съответно и дигитализация на архивна метеорологична, агрометеорологична и хидроложка информация. Наред с това през 2022 г. в отдел МЕД са дигитализирани текущите данни за продължителност на слънчевото греене и плътност на снега за периода от октомври 2021 г. до септември 2022 г., които се получават в НИМХ – София само на хартиен носител. Цялата тази информация се подлага на строг контрол и оценка на качеството преди въвеждането ѝ в базата данни.

Съществено затруднение при този процес е дигитализирането на информацията от конвенционалните уреди. Програмите за тази цел са базирани на DOS и все по-трудно се поддържат, поради което се предприемат стъпки това да се промени като част от цялостната концепция на НИМХ за промяна на трансфера на данни от измервания и достъпа до тях – процес, върху който през 2022 г. започна реална разработка на стратегия.

Проверените и съгласувани данни от измерванията и наблюденията се анализират от специализираните научни и научно-приложни звена на НИМХ и са в основата на разработваните научни и хидрометеорологични информационни продукти, предоставяни от НИМХ в изпълнение на неговата основна обществена роля.

Тези дейности се изпълняват от:

- Департамент „Метеорология“ чрез
 - Секция „Климатология“,
 - Отдел „Метеорологични експериментални данни“
 - Секция „Агрометеорология“,
 - Секция „Приложна метеорология“
- Департамент „Хидрология“ чрез
 - Отдел „Оперативни анализи и разработки“,
 - Секция „Повърхностни и подземни води“,
 - Секция „Водностопански изследвания“,
 - Секция „Хидравлика на водните системи“
- Департамент „Прогнози и информационно обслужване“ чрез
 - Отдел „ХМ информационно обслужване“
 - Секция „Хидрологични прогнози“

През 2022 г. в отдел „Оперативни анализи и разработки“ продължи работата по контрола, обработката и съхранението на материалите и данните, набирани от филиалите и Софийския участък на НИМХ, както и по разработка на договорни задачи и обслужване на различни потребители с хидроложка и хидрогеоложка информация.

През месец май 2022 г. бяха консултирани и обработени ключовите криви за 2021 г. за всички хидрометрични станции от филиалите Плевен, Варна, Кюстендил, Пловдив и Софийския участък – общо 197 бр. и ключовите криви за изворите – общо 39 бр.

През годината бяха изпълнени всички ангажименти на НИМХ по Закона за водите и докладванията на МОСВ към Европейските структури: изчисляване на ресурса от пресни води за България; изчисляване на средномногогодишни стойности по месеци за периода 1990-2021 г. за оперативни мониторингови пунктове; таблици за средната, минимална и максимална годишна стойност на оттока по оперативни мониторингови пунктове за 2021 г.;

таблицы за средната, минимална и максимална годишна стойност на нива и дебит по оперативни мониторингови пунктове за подземни води за 2021 г.; определяне на средномногогодишните стойности на ресурсите на повърхностните водни тела за цялата страна, в изпълнение на Закона за водите; периодично подаване на заявки за определяне на минимално допустимия отток, според приетите и одобрени от МОСВ обобщени регионални зависимости.

Продължи изготвянето на месечни бюлетини за състоянието на подземните води (текст и картови приложения) за книжното издание на месечния хидрометеорологичен бюлетин и за интернет страницата на НИМХ. Извършени са: оценка на 10% от средномногогодишното водно количество за нов референтен период; оценка на минимално средномесечното водно количество при 95% обезпеченост; ежемесечно обслужване на МОСВ с бюлетините за състоянието на подземните води и с данни за водни нива и дебита на ХГНП от оперативната мрежа.

Изпълнени са и:

- Хидрологични услуги за развитие на планове за управление на риска от наводнения (hydrological services for the development of flood risk management plans);
- Преглед на историческата редица от данни и условията на формиране с максимални годишни водни количества за периода 1961-2021 г.;
- Анализ на високи вълни, случили се в този период;
- Преглед на установената връзка между наблюдавания воден стоеж и измерените водни количества;
- Изготвяне на актуални връзки между нивото и водното количество и профил на хидрометричния створ към хидрометричните станции за целите на хидравличното моделиране – районите на филиалите Плевен, Варна, Пловдив, Кюстендил.

Отдел „Хидроложки експериментални данни“ изпълни цялостна техническа обработка за отчета на задачите в изпълнение на Закона за водите за 2022 г., включително събирането на всички материали, кореспонденция с ръководителите в НИМХ – София и във филиалите на НИМХ, редактиране и оформление на текстовата част, форматиране на карти и таблици, разпечатване и подвързване на междинния и крайния отчети. Освен това, бяха изпълнени:

- Нанасяне в таблици на ежедневни водни количества за станциите от ИБР и ЗБР на басейново управление за период от откриването им до 1975 г., като за целта са използвани ключови криви, и изпълнение на еднократно възникнали задачи;

- Обработка на данни от Софийски участък за 2020-2021 г. за хидрогеоложката база данни;

- Ежемесечно събиране, дообработка и подготовка на данните за месечния хидрогеоложки бюлетин на НИМХ и МОСВ;

- Събиране и първична обработка на данни за хидрогеоложката мрежа за цялата страна за целите на базата данни;

- Нанасяне на температурата на изворите на ХГНП станции за периода от годината на откриване до настоящия период за целите на базата данни;

- Проверка и създаване на редици от данни за средномесечния отток на 48 ХМС филиал Пловдив.

Отдел „ХМ информационно обслужване“ осъществява ежедневно преглед на масива от телеграми от метеорологичните станции за съществуващи грешки и липсващи данни и изпълнява заявки за метеорологична информация.

В секция „Хидрологични прогнози“ се провеждат дейности за събиране, обработка и анализ на хидроложки данни от оперативните ХМС (конвенционални и автоматични) на вътрешните реки и 6 пункта за наблюдение на р. Дунав. Ежедневната информация за оттока към оперативните хидрометрични станции и тенденциите се публикува на сайта <http://hydro.bg>.

III.4. Анализ на хидрометеорологичната обстановка и прогнози

Цялата оперативна информация, както тази от наблюденията в страната и Европа, така и прогностична, от изпълнение на глобални числени модели в Европейски и световни метеорологични центрове, но и от регионални числени модели, изпълнявани в НИМХ, постъпва за извършване на анализ и разработване на прогноза. Разработват се прогнози с различни срокове за времето, хидропрогнози за очакваното състояние на реките, морски прогнози за района на Черно море, агропрогнози за въздействието на метеорологичните условия върху селскостопанските култури, прогноза за пожароопасност, анализ и прогноза на температура на усещане и условията на топлинен комфорт/дискомфорт, прогноза за „химическото“ време. Разработват се както общи прогнози за информиране на обществеността, така и специализирани прогнози и предупреждения за опасни явления, които се предоставят на държавните институции и крупни икономически субекти за вземане на управленски решения.

Тези дейности се изпълняват основно от **департамент „Прогнози и информационно обслужване“** и неговите структурни звена:

- Отдел „Метеорологични прогнози“ със сектор „Свърхкраткосрочни прогнози и опасни явления“;
- Секция „Хидрологични прогнози“;
- Секция „Морски Прогнози“;
- Отдел „Специализирани прогнози“;
- Секция „Числено моделиране“;
- Секция „Дистанционни измервания“.

Основната дейност на **секция „Числено моделиране“** е свързана с поддръжката на оперативните числени модели за прогноза на времето ALADIN-BG и AROME-BG и предоставянето на продукциите им на различни крайни потребители в и извън института. И двата модела се пускат четири пъти в денонощието, в 00, 06, 12 и 18 UTC. Оперативните версии на моделите са базирани на CY43T2. От февруари, в полуоперативен режим върви и новата версия на ALADIN-BG, базирана на CY46T1, чиято прогноза се оценява заедно с оперативната въз основа на схемата за верификация, създадена в секцията.

Новата високопроизводителна изчислителна машина (клъстър), закупена през 2020 г. и изградена през 2021 г., е въведена успешно в оперативна експлоатация през 2022 г. Клъстърът е изграден от седемнадесет изчислителни възела, свързани към мрежово прикачено устройство за съхранение на информация – QNAP и управляващ сървър, на който е разположен софтуерът, нужен за достъп и управление до изчислителната техника, както и модул за централно управление на всички възли, включително и управляващия

сървър. Инсталираната операционна система и компилатори позволяват на седемнадесетте изчислителни възела да комуникират по време на работа, използвайки средства за многопроцесорна паралелна комуникация между възлите (Message Passing Interface – MPI). Проведени са поредица от тестове, използвайки различни настройки и библиотеки, с цел намиране на конфигурация с възможно най-голямо бързодействие. Инсталирана и настроена да работи с MPI средствата е и програмата за управление, контрол и наблюдение на ресурсите SLURM, чрез която е позволен достъпът от управляващия сървър до отделните изчислителни машини и едновременната им работа върху една и съща задача. Успешни тестове са извършени за работата на SLURM със системата на ECMWF за контрол върху задачите – esFlow. Инсталирани са всички компоненти от обкръжаващата среда за компилация и работа на моделите, в това число и софтуерът за компилация на библиотеки smake, perl, eccodes, gribex, bufrdc, openJPEG, netCDF, hdf, boost библиотеки за c++ и fortran, gmkrack, libxml и др.

За автоматизиране на работата по компилацията и изчисленията на моделите са създадени персонализирани скриптове за системата за управление на ресурси SLURM, както и програма от няколко скрипта, позволяваща отдалеченото наблюдение на статуса на изчислителните възли, която предстои да бъде пусната. Компилирани са три версии на моделите ALADIN-BG и AROME-BG : CY40T1, CY43T2 и CY46T1, всяка от тях по няколко пъти с различни настройки и получавайки различен пакет от изпълними файлове на модела с цел сравнение и последващо инкорпориране на данни от наблюдения и други източници в модела по време на работата му (асимиляция на данни) за подобрене на точността му. Подготвени са и голяма част от програмите и скриптовете, осигуряващи данни на крайните потребители, както и тези за ежедневната работа на моделите, за асимиляция на данни, за визуализация на прогнозата и те работят успешно на новата машина. Цялата работа по компилация на модела е документирана с цел улеснение при бъдещи тестове. В момента на клъстър се пускат автоматично прогнозите на ALADIN-BG и AROME-BG в 06 и 18 UTC, като на AROME-BG са увеличени броят на вертикалните нива (от 60 на 90) и продължителността на прогнозата (от 36 на 48 часа).

Успоредно на това, е инсталирана SAPP системата на ECMWF за усвояване на файлове с измервания и преработването им, за да бъдат използвани в асимиляция на числени модели. Освен развиването и поддръжката на числената прогноза в НИМХ, в секция „Числено моделиране“ се обработват данните за гръмотевична дейност над страната от системата за регистрация на мълнии ATDnet. Създадена е нова интерактивна визуализация, която да дава актуална информация за гръмотевичната дейност над страната, която ще бъде въведена в оперативен режим през 2023 г.

Отдел „Метеорологични прогнози“ през 2022 г. работи и по обновяване на системата за анализ на метеорологичната обстановка и изграждане на интегрирана информационна система за управление на данни и прогнози в НИМХ. Продължава работата по анализ на съществуващите на пазара софтуерни продукти и избор на най-подходящ за подмяна на твърде остарялата (технология от края на миналия век) и с ограничени възможности досегашна система, и определянето на необходимите технически характеристики. От април 2022 г. експериментално се изготвя прогноза за далечен пренос на пустинен прах над страната, която се предоставя експериментално на звена от системата на МОСВ за оперативно използване. Създаден е и архив.

Сектор „Прогнози“ на филиал Пловдив и сектор „Метеорологично обслужване“ на филиал Плевен имат по-ограничени функции и съответно състав – обслужват с прогноза на времето местни потребители в градовете Пловдив и Плевен, основно местни електронни и печатни медии.

НИМХ поддържа **системи за ранно предупреждение (СРП)** от различен характер.

Системите за ранно предупреждение за водосборите на реките Марица, Тунджа и Арда на НИМХ имат съществена роля за превенция на опасностите от наводнения. Системите са разработени от екипи на НИМХ и работят оперативно в НИМХ – филиал Пловдив:

- Системата за ранно предупреждение Марица–Тунджа функционира от 2008 г., след разработка по международен проект, финансиран от присъединителната програма PHARE на Европейския съюз. Изградена е на основата на хидрологичния модел Mike11 и работи автоматизирано в НИМХ – филиал Пловдив с мрежа от над 50 хидрометрични и валежомерни станции във водосборите на двете реки. Софтуерната и хардуерната поддръжка, включително на големия брой автоматични станции се извършва от сектор АСБД във филиал Пловдив и секция „Хидрологични прогнози“ към департамент „Прогнози и информационно обслужване“. Системата предоставя възможност да се известява за опасност от наводнения за 22 селища по поречията на двете реки за 5 дни напред.

- Системата ARDAFORECAST за прогноза на високи води и предупреждения за наводнения в басейна на р. Арда е изградена през 2013 г. изцяло от екип на НИМХ по международен проект INTERREG с Република Гърция. Моделиращият и прогнозиращ софтуер на системата се обновява и поддържа от екипа на сектор АСБД в Пловдив. По проекта са изградени и се поддържат над 20 автоматични станции за водни нива, валеж, слънчева радиация, височина и маса на снежната покривка.

- Проектът „Горна Тунджа“ е изграден по заявка на МОСВ през 2015 г. от екип на НИМХ. Системата покрива горното течение на река Тунджа, включително двата язовира „Копринка“ и „Жребчево“. Поддържа се и се развива от сектор АСБД на филиал Пловдив. Целта е да се прогнозира оттокът в горното поречие на реката, включително преливане на язовирите.

Департамент „Метеорология“ и основно **секция „Моделиране на атмосферното замърсяване“** поддържа:

- Българската система за ранно предупреждение в случай на ядрена авария (BERS) – създадена през 2016 г. Системата работи в два режима – оперативен и аварийен. Първият режим стартира автоматично всеки ден и изчислява прогностичните траектории, концентрациите и депозициите на радионуклиди от 36 европейски АЕЦ, а вторият работи при задаване параметрите на ядрената авария и се стартира от оператор. Резултатите се визуализират на уеб-сайта на системата (<http://info.meteo.bg/BERS/>).

- Системата за прогноза на химическото време (BgCWFS v.1 – България), която прогнозира разпределението на концентрациите на ключови атмосферни замърсители за два дни напред за територията на България. Системата е автоматична и се базира на световно известните числени модели MM5 (мезометеорологичен прогностичен модел) и CMAQ (дисперсионен модел с отчитане на атмосферната химия). Като базова метеорологична информация се използва прогнозата на оперативния модел на НИМХ ALDIN-BG. Емисионните данни за областите извън България са подготвени от TNO (Netherlands

Organisation for Applied Scientific Research), а за България се използва инвентаризацията на българските емисии, подготвена от МОСВ. Резултатите от работата на системата са представени в сайта на НИМХ (<http://info.meteo.bg/cw/frameset.html>).

- Системата за прогноза на химическото време (BgCWFS v.2) – прогнозира за 5 области: Европа, Балкански полуостров, България, Софийска област и София град с разделителна способност съответно е 81, 27, 9, 3 и 1 км. Резултатите от работата на системата са представени в сайта на НИМХ (<http://info.meteo.bg/cw2.1> и <http://info.meteo.bg/cw2.2>).

- Системата за прогноза на приземния озон е подмножество на системата BgCWFS v.1. Тя прилага същия софтуер, но представя прогноза за два дни само на приземния озон. Резултатите са визуализирани на сайта на НИГГГ http://data.niggg.bas.bg/ozone_surf/.

- Система за прогноза на химическото време (BgCWFS v.3) е доразвитие на BgCWFS v.2 като към 4-те замърсителя са добавени още CO и AQI (Atmospheric Quality Index) – британската му версия. Работи само за България (резолюция 9 км), София-област (3 км) и София-град (1 км), а граничните условия се задават от изхода на аналогичната система за прогноза на химическото време на Финландския метеорологичен институт. Резултатите се визуализират на <http://www.niggg.bas.bg/cw3/index.php>, но всички изчисления се изпълняват в НИМХ, както и на останалите системи от фамилията BgCWFS.

- Системата за управление на качеството на атмосферния въздух в Община Пловдив – в реално време моделира поотделно замърсяването причинено от битовия сектор, от промишлеността и от големи промишлени източници извън града, акцентирайки върху приноса на тези сектори в различните части на града.

- Системата за ранно предупреждение за потенциала на замърсяване с ФПЧ за територията на гр. София, създадена и поддържана от състава на отдел „Специализирани прогнози“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ и секция „Моделиране на атмосферното замърсяване“ на департамент Метеорология, подпомага Софийска община в усилията ѝ за намаляване на замърсяването с ФПЧ на атмосферата над града.

Департамент „Прогнози и информационно обслужване“ поддържа:

- Системата Метеоаларм за България изготвя предупреждения за опасни метеорологични явления, част от европейската интерактивна карта, достъпна на www.meteoalarm.eu, включително в частта крайбрежна зона и изготвянето на телеграмите NAVTEX, които са част от изпълнението на задълженията на Република България по международната конвенция SOLAS. От 01.09.2022 г. в оперативен режим и достъпно за обществеността през сайта на института е въведена системата MeteoAlarm по общини за Република България.

На базата на модела ALADIN-BG отдел „Специализирани прогнози“ издава:

- Препоръчителна степен на готовност за борба с пожари по административни области и общини за нуждите на ГДПБЗН на МВР, издаване на автоматични предупреждения за опасни метеорологични явления по области и общини;

- Актуално състояние на температура на усещане за страната по данни от анализ на метеорологични елементи за цялата страна (Използва се за определяне на постигнати прагове на опасност от екстремни температури по административни области и общини);

- Автоматично произведени предупреждения по административни области и общини за опасно метеорологично време за валеж, снеговалеж, силен вятър, опасно ниски и опасно

високи температури на базата на числени прогнози от модел на НИМХ, както и автоматичен анализ на данни.

Секция „Дистанционни измервания“ поддържа оперативно:

- Метеорологичен числен модел ‘SVAT_bg’ за анализ на енерго- и водо- обмяна в системата почва-растителност-атмосфера и прогнози (12, 36, 60 часа) за: степен на почвено овлажнение; индекс на пожароопасност на растителна покривка (SMDIFD) с висока резолюция за следващите 12, 36, 60 ч., включен в системата за обслужване на ИАГ към Министерство на земеделието и ГДПБЗН-МВР, както и диагноза на пожароопасност, като се обединява информация за състоянието на растителната покривка (SMDIFD) и метеорологичния риск за пожари съгласно (EUMETSAT LSA-SAF FRM, Canadian Fire Weather Warning System) в единен комплексен биогеофизичен индекс, предоставяни за обслужване на ИАГ към Министерство на земеделието и ГДПБЗН на МВР;
- Информационна система за детекция на вероятни пожари от геостационарни и полярно орбитални спътници MSG и Suomi NPP с информация за състоянието на растителната покривка и атмосферната циркулация за обслужване на ИАГ към Министерство на земеделието и ГДПБЗН на МВР.
- Съдейства за обезпечаване оперативната работа на: информационната система на отдел „Метеорологични прогнози“; системата за ранно предупреждение в случай на ядрена авария (EWS); системата за прогноза на химическото време (България); системата за ранно предупреждение за замърсяване на атмосферата при работата на ТЕЦ; информационната система на НИМХ за външни потребители.
- С предоставената спътникова информация съдейства за обезпечаване оперативната работа на: информационната система на отдел „Метеорологични прогнози“ и изготвяне на предупреждения;
- Предоставя се спътникова информация на ИА „Борба с градушките“; Военно формиране 52090 Долна Митрополия по двустранни договори.

Секция „Хидрологични прогнози“ ежедневно подготвя и изпраща оперативна информация за 17 хидрометрични станции за входни данни на хидроложкия модел на Европейската система за предупреждение при наводнения (EFAS). Разработват се хидропрогнози за очакваното състояние на реките през следващите три дни. Разработват се както общи прогнози за информиране на обществеността, така и специализирани прогнози и предупреждения за опасни явления, които се предоставят на държавните институции.

Всички прогнози, освен на анализ на текущата хидрометеорологична обстановка, се основават на числената прогноза на Европейския център за средносрочни прогнози на времето и на оперативните регионални модели ALADIN-BG и AROME-BG, изпълнявани в секция „Числено моделиране“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“ или MM5/WRF, изпълнявани в секция „Моделиране на атмосферното замърсяване“ на департамент „Метеорология“.

III.5. Хидрометеорологично обслужване

Продукт на дейността по обработка и анализ на информацията са данните публикувани на интернет страниците meteo.bg и hydro.bg, weather.bg на специализирани сайтове за обслужване на държавни ведомства. Това са сезонни анализи, месечни хидрометеорологичен и агрометеорологичен бюлетини, седмични или ежедневни карти,

графики и таблици за състоянието на реки и подземни води, индекси на засушаване, индекси на пожароопасност, състояние на снежната покривка и нейният воден еквивалент, състояние на почвата и растителността от гледна точка на пожароопасност, киселинност на валежите. В изпълнение на една от основните задачи на НИМХ – хидрометеорологично обслужване на държавните институции и обществото, на сайтовете се предоставя информация за текущата хидрометеорологична обстановка, анализи и прогнози, достъпни за всеки.

Регулярно се обслужват (от веднъж до три пъти в денонощието) с метеорологични прогнози и информация, включително и предупреждения за опасни метеорологични явления, следните **държавни и общински организации и институции**: Президентство, Министерски съвет, МОСВ, МВР чрез Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението“, Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията чрез ИА „Проучване и поддържане на река Дунав“, Агенция „Пътна инфраструктура“, Държавна агенция „Безопасност на движението по пътищата“, ДП РВД и Изпълнителна агенция „Морска администрация“, МОН, МО, Министерство на земеделието, Държавна агенция за метрологичен и технически надзор, „Напоителни системи“ ЕАД, Столична община, съдебната система, следствие и прокуратура, областни администрации и др. Към Изпълнителна Агенция „Борба с градушките“ се подават от февруари 2021 г. автоматично, чрез специално разработен от сектор „Технологично развитие и иновации“ към отдел „Метеорологични прогнози“ софтуер, анализирани от прогнозистите на време на НИМХ синоптични карти.

С регламентирани договори и споразумения между НИМХ и външни организации, както и по подадени заявки се извършват услуги, като се издават метеорологични прогнози със съответната продължителност и обхват и информация за фактичката обстановка. През 2022 г. метеорологични прогнози са подавани към следните организации:

- **Медии**: Българска национална телевизия, Нова телевизия, БТВ, ТВ+, Българско национално радио, Радио Фокус, Българска телеграфна агенция, Агенция Фокус, ДИР.БГ, вестниците „Монитор“ и „Телеграф“ и др. Чрез свободен достъп до информацията индиректни ползватели на прогностичната информация, изготвяна от звеното, чрез уеб-страницата на Института или БТА, са: България он-еър ТВ, Дарик радио, радио Новините, ФМ радио, Меджик радио, Радио 1, много електронни сайтове като агенция ПИК, БЛИЦ, Vesti.bg и мн. др.

- **Частни организации и фирми**: обслужването е по подадени заявки или сключени договори за издаване на прогнози за определен район и конкретен период. Такива са Овергаз, мини Марица, Електрохолд България и ЕРМ Запад, ЕСО, Енерго ЕООД, ЕнергоПро, МОК – Медет, застрахователни дружества и др.

Резултат от хидрометеорологично обслужване на органите на законодателната, изпълнителната, местната и съдебната власти в Република България са **15 057** безвъзмездно изготвени и предоставени през 2022 г. хидрометеорологични информационни продукти. Те са представени в *Приложение 3* на отчета по звената, които са ги изготвили. Както се вижда в таблицата от приложението, основният дял от тези продукти са разработени от отдел „Метеорологични прогнози“ и отдел „ХМ информационно обслужване“ на департамент „Прогнози и информационно обслужване“, както и от сектор „Прогнози“ на филиал Варна, но съществен принос имат и другите департаменти, секторите „Метеорология“/

“Метеорологично обслужване“ и „Хидрология“ във филиалите и хидрометеорологичните/ метеорологичните обсерватории.

III.6. Комуникации

За оперативността на мрежите за наблюдение и актуалността на доставяната от тях хидрометеорологична информация основна роля имат средствата за комуникация. Оперативната дейност на НИМХ разчита основно на информационните технологии, базирани на Интернет и вътрешно-институтските мрежи, поддържани от специалистите по телекомуникация и информационни технологии във филиалите и НИМХ – София. Те осигуряват:

- вътрешния обмен на информация в рамките на НИМХ чрез Националния телекомуникационен център;
- междуведомствения обмен на информация в рамките на страната. НИМХ поддържа информационни системи, доставящи хидрометеорологични данни от наблюденията и прогностична информация за редица държавни ведомства: министерства (МВР, МОСВ, МО, МЕ), държавни агенции и предприятия (АПИ, ДАМТН, ДП РВД), местни власти и частни потребители;
- международния обмен – хидрометеорологична информация от наземни наблюдения и сондажи на атмосферата, спътникови изображения, числени прогнози, обмен на информация на МААЕ, на авиометеорологичните служби за гражданска авиация чрез Регионалния телекомуникационен център на СМО за Югоизточна Европа и Близкия изток.

Целият този обмен се изпълнява в непрекъснат ежедневен денонощен режим.

За изпълнението на тази дейност работят секторите „Автоматизирани системи и бази данни“ (АСБД) във филиалите и отдел „Информационни технологии“ (ИТ) на департамент ИМИТ.

И през 2022 г. не беше коригиран напълно проблемът с електрическото захранване на сградите на НИМХ – София, дължащ се на много старото оборудване на главното електрическо табло. В края на годината отново се появиха проблеми по мрежата на електрозахранването на централната сграда на НИМХ в София и засягащи климатизацията на сървърното помещение, които бяха отстранени и се отстраняват в оперативен порядък. Но това не отменя нуждата от цялостно обследване на електрическата мрежа, пълно преоборудване на електрическите табла и прекарване на нови кабели, особено до сървърния център на института, за който трябва да има и дублирано резервирано захранване с допълнителни UPS и генератор, за да се осигури непрекъсваем режим на работа и да се повиши сигурността на системите за комуникации и информационни услуги.

Бяха въведени в експериментален режим на работа новите сървъри и SAN-масиви, за които не достигна време да бъдат въведени напълно оперативно и при нова концепция на ИТ-инфраструктурата на Института. Все пак, поеха някои задачи от безвъзвратно остарели машини.

В сектор „УЕБ приложения и поддръжка“ продължи текущата поддръжка на сайтовете на института и съпътстващите връзки, като беше направен нов сайт weather.bg. Заедно с департамент ПИО беше въведена в оперативно действие системата Meteoalarm по общини от 1-ви септември 2022 г.

Започна подаването на данни към портала за отворени данни на Министерството на електронното управление, както и изграждането на свързаност на НИМХ към мрежата на държавната администрация.

Секторите АСБД и отдел ИТ се грижат и за актуализирането на информацията на интернет страниците на филиалите и на НИМХ.

Съществена задача на секторите АСБД, изпълнявана пред 2022 г., е поддържането на работата и въвеждането в експлоатация на нови автоматични телеметрични станции. Извършени са аварийни ремонти на техника. В денонощен режим се следят системите за комуникация и възловите работни станции и сървъри. Те поддържат системите и оказват помощ при работа с приложните програми за всички сектори на филиалите и ХМО/МО за различните програмни продукти: Деловодство, Омекс ЗП/ЧР, Ажур Л, Система за декодиране на телеграми в сектор „Прогнози“ и др.

Служителите на отдел ИТ към департамент ИМИТ се стремят да изградят технологична среда на съвременно ниво, за да се реализират основните дейности на института. През 2022 г. отделът успешно поддържа:

- мрежовата инфраструктура в НИМХ – София и между София и филиалите;
- системите за обмен на хидрометеорологична, агрометеорологична и спътникова информация както в страната, така и в системата на Глобалната телекомуникационна система на СМО;
- основните комуникационни и уеб сървъри на НИМХ;
- съдействия на секция „Дистанционни измервания“ за техническата поддръжка на системата за приемане, обработка и визуализация на спътникова информация от EUMETSAT;
- електронната поща на НИМХ;
- резервираното хранване за осигуряване на непрекъснатата работа на комуникационните и информационните системи на НИМХ;
- работни станции и софтуер на потребителите в НИМХ – София.

През 2022 г. Националният телекомуникационен център продължи да функционира стабилно благодарение на дългогодишния опит на операторите от сектор „Телекомуникации“.

Регионалният телекомуникационен център – София (RTH-Sofia), продължи да функционира при спазване на всички изисквания на СМО за обмен на хидрометеорологична информация с националните центрове на страните от нашата зона на отговорност. Вече има по-ясна идея как ще изглежда новата система за обмен на данни на международно ниво под егидата на СМО и започнаха курсове и тестове, в които служители на отдел ИТ се включиха.

Проблеми пред секторите АСБД и отдел ИТ:

- Все още има морално остаряла техника, поддръжката на която коства много усилия и време и е необходимо да бъде обновена;
- Остарялата система за събиране и разпределяне на данни към потребители TRANSMET;
- Изключително тежка беше 2022 г. поради нестабилните външнополитически фактори и институтът беше обект на няколко DDoS-атаки;

- Чести сривове на електронната поща и трудното ѝ функциониране.

Много съществени задачи за текущата и следващите години ще бъдат:

- осигуряване на надеждно и резервирано електрозахранване на телекомуникационен център на НИМХ – София и на сървърите на отдел МЕД;
- завършване на пълното описание на мрежовата и сървърната топология;
- планиране и осъществяване на нейното оптимизиране;
- координацията между служителите в различните структури на института, ангажирани в системното администриране на сървъри и компютърни мрежи;
- повишаване на надеждността и киберсигурността на институтските компютърни мрежи и информационни системи съгласно изискванията на „Наредба за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност“;
- осъвременяване на системата за електронна поща;
- промяна на политиката за търсене на кадри и развитие в работната среда на института.

III.7. Метрологичен контрол на използваните уреди и измервателна техника в мрежите от станции за наблюдение

Отдел „Метрология и хидрометеорологични уреди“ в департамент ИМИТ за метрологичен контрол и ремонт на измервателни уреди и техника има важна роля в поддържането на оперативността на мрежите за наблюдения. Той има отговорната задача да следи за изправността, за метрологичната годност и калибровката на използваните в оперативните мрежи уреди и техника, за да може оперативните данни да са достоверни и да служат по най-добър начин на целите и задачите на НИМХ. И през 2022 г., въпреки сложната обстановка, отделът осигури ремонта и поддръжката на над 241 уреда за хидрометеорологичната мрежа на НИМХ. На всички уреди са направени съответните проверки и издадени свидетелства за метрологична годност. Изготвени са 4 метеорологични мачти и метални елементи за 4 хидрометрични моста. Инсталирани са два автоматични ветромера с ветрозащита на ВСС връх Ботев и ВСС Черни връх за обследване и изводи при бъдещата модернизация.

Група от отдела осъществи първите профилактични прегледи на автоматичните валежомери, съвместно с групата за поддръжка на ХМ-мрежата от филиал Кюстендил в зоната на тяхната отговорност.

Съществен проблем на отдела е непопълненият състав, високата средна възраст на работещите. Друг задълбочаващ се проблем е липсата на елементи за възстановяване на старите механични уреди, все още използвани в мрежите на НИМХ. През 2022 г. процентът на възстановените повредени или с нарушени характеристики самопишещи уреди вече е под 30%. Също, през 2022 г. се установи нестабилна работа и на камерата за проверка на термометри.

В Лабораторията по хидравлика към секция „Хидравлика на водните системи“ на департамент „Хидрология“ освен разработка на нови хидрометрични методи, средства и хидравлични изследвания, при нужда се извършва проверка на новозакупени измервателни средства за опорната хидрометрична мрежа на НИМХ.

Други дейности са, както следва:

Лабораторията по хидравлика работи с Българския институт по метрология (БИМ) за извършване на метрологични проверки на голямокалибрани разходомери с диаметри до Ф 400 мм и нивомери в обхвата до 4 500 мм, за които БИМ не разполага с метрологични стендове. В лабораторията се разработват и се изчисляват калибрационни зависимости на хидрометрични съоръжения за отпадъчни води. Регулярно се извършва авторски контрол при монтажа на водомери, преминали през проверка на напорния стенд за проверка на водомери, намиращ се в Лабораторията.

Уредите за измерване на киселинност и електропроводимост на валежа, използвани за мониторинг на химия на валежите, се поддържат и калибрират в Лаборатория по химия на валежите, гр. София.

III.8. Персонал, ангажиран в оперативната дейност на НИМХ

2022 година беше предизвикателна с преместването на НИМХ от МОН в МОСВ (с всички последствия от това от юридически и технически характер, което затруднява оперативната дейност) за целия персонал на НИМХ, включително и за академичния състав, който е включен в една или друга от оперативните дейности изброени по-горе, пряко свързани с изпълнението на неговата мисия да бъде националната хидрометеорологична служба на Република България и да осъществява оперативни дейности в областта на метеорологията, хидрологията и агрометеорологията.

IV. МЕЖДУНАРОДНА ДЕЙНОСТ НА НИМХ

IV.1. Членство в международни организации



Световна метеорологична организация

СМО е създадена през 1951 г. като специализирана агенция на ООН, отговаряща за въпросите на метеорологията, хидрологията и климата и свързаните с тях науки. НИМХ е оторизирана да представлява България в СМО с Указ на Народното събрание от 1951 г., като официално България ратифицира Конвенцията на СМО през 1952 г.

В рамките на 2022 г. продължава участието на НИМХ в редица програми като „Система за поройни наводнения за района на Черно море и Близкия изток“ (BSMEFFGS-Black Sea and Middle East Flash Flood Guidance System). Системата BSMEFFGS осигурява набор от продукти и данни в реално време, които подпомагат работата на специалистите, в комбинация с техния опит, да прогнозираят настъпването на поройни наводнения в малки водосбори.

НИМХ реализира представителство в СМО, като National Focal Point (NFP) за програмата Weather Radar Metadata for Bulgaria – от края на 2022 г.

НИМХ участва със свои експерти в Уебинар „Интегриране на цялостни системи за ранно предупреждение, прогнозиране на наводнения и управление на наводнения. Този уебинар се организира от Световната метеорологична организация (WMO) и Групата за намаляване на риска от бедствия на Глобалното партньорство за водата (GWP) с Water Youth Network (WYN).



Европейска организация за разработване на метеорологични спътници

Европейската организация за разработване на метеорологични спътници (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites – EUMETSAT) е междуправителствена организация, основана през 1986 г. Тя предоставя в непрекъснат режим на своите членове – Националните метеорологични служби – спътникови данни, изображения и продукти, свързани с времето и климата.

България е пълноправен член на EUMETSAT от 2014 г. С този акт оттогава се разкриват много възможности пред НИМХ за качествено метеорологично и хидроложко обслужване на национално ниво. Предимствата от членството ни в EUMETSAT са свързани с получаване на навременна информация за предотвратяване и намаляване на последствията от природни бедствия, с по-доброто управление на климатичните ресурси, както и с по-ефективното оценяване на екологичната обстановка.

България участва в Работни групи на EUMETSAT и инициативи на организацията за развитите на методите за приложение на информация от европейските метеорологични спътници и провеждане на съответните обучения. НИМХ реализира експлоатацията на

продукти на EUMETSAT в оперативната практика и в научни дейности, свързани с анализа и прогнозата на метеорологичното време и климата. През 2022 г. продължи подготовката за усвояване на качествено новата информация, която ще бъде налична с въвеждането в експлоатация на спътниците от ново поколение – MTG (Meteosat Third Generation). Огромната по обем иновативна информация поставя пред нови предизвикателства научната и научно-приложната дейност в НИМХ.



Европейски център за средносрочни прогнози на времето

Европейският център за средносрочни прогнози на времето (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – ECMWF) е организация за изследвания и оперативна дейност в областта на средносрочните прогнози на времето и е създаден с цел да обедини научните и технически ресурси на европейските метеорологични служби за изготвянето на по-точни предвиждания за по-дълъг период, необходими за обществото и икономиките на държавите-членки. България, чрез НИМХ, се присъединява към ECMWF през 2010 г. Това дава възможност за използване на прогностичната система на ECMWF при изготвянето на средносрочни прогнози на времето, както и за запазване с точна и подробна входна информация на национални автоматизирани системи за симулиране на метеорологични процеси в България.

България, заедно с други европейски страни (23 пълноправни и 12 кооперирани членове), има статут на сътрудничаща страна (cooperating state) към ECMWF. Звената на НИМХ следят и ежедневно използват прогностичната продукция на IFS (Integrated Forecasting System), оперативните експерти и учени анализират метеорологични полета от архивната система на ECMWF. Информацията от ECMWF е в основата на изготвянето на краткосрочни прогнози, предупреждения за опасни метеорологични явления, средносрочни прогнози до 10 дни, 15-дневни и месечни прогнози. Системата за сезонна прогноза на ECMWF е част от информацията, консултираща експертите и учените, изготвящи сезонните прогнози в НИМХ.



Европейска мрежа на националните метеорологични служби

EUMETNET е обединение на европейски национални хидрометеорологични служби, която дава рамката за организиране на съвместни програми между своите членове в различни основни метеорологични дейности като системи за наблюдение, обработка на данни, основни прогностични продукти, изследвания и развитие, и обучение.

България е асоцииран член на мрежата и чрез нея поддържа най-актуална информация за потенциално опасни метеорологични явления в реално време и за близко бъдеще. Това става чрез услугата **Метеоаларм**, разработена от EUMETNET.

НИМХ участва и в специалната програма **OPERA** на EUMETNET – Оперативна програма за обмен на радарна информация в реално време между хидрометеорологичните служби за ранно предупреждение от опасни метеорологични явления.

НИМХ участва в Екипа на Работната група на европейските синоптици – Working Group for the Cooperation between European Forecasters (WGCEF);

НИМХ участва в: EFAS – европейска система за информираност при наводнения. EFAS е действаща европейска система за мониторинг и прогнозиране на наводнения в цяла Европа. Информацията и прогнозите на системата се използват в ежедневната работа за анализиране на условията и за изготвяне на хидрологичната прогноза. Информацията е особено важна при прогнозиране на високи води и по р. Дунав.



Консорциум за изследвания и развитие на модели с разделителна способност от мащабите на атмосферна конвекция

НИМХ участва в международния консорциум за регионална числена прогноза ACCORD заедно с още 23 европейски и 2 северноафрикански страни. Освен задълженията на локално ниво (поддържане и развиване на оперативната числена прогноза въз основа на каноничните системи ALADIN-BG и AROME-BG на национално ниво), експерти от НИМХ са включени в следните работни пакети: DA8 (Basic data assimilation setup), PH5 (Model Postprocessing Parameters), MQA2 (Development of new verification methods), по които работят и отчитат дейността си на всяко тримесечие.

Дестинация Земя – проект на Европейския съюз

Проектът Destination Earth On-Demand Extremes Digital Twin (DE_330) е част от Destination Earth (DestinE). Европейският център за средносрочни прогнози (ECMWF), Европейската космическа агенция (ESA) и Европейската организация за използване на метеорологични спътници (EUMETSAT) са трите водещи организации, на които Европейският съюз е поверил дейностите по осъществяване на създаването и развитието на глобални числени модели с много висока разделителна способност на системата Земя-Атмосфера-Океан в Проекта Дестинация Земя. Създаването на цифрови близници (digital twins) с обединяване в нова универсална база данни (Data Lake) информационните продукти от ECMWF, EUMETSAT и ESA, както и данните от новосъздадените модели, ще позволи достъпът на потенциални потребители до информация, подпомагаща и подобряваща прогнозата на времето, ще подобри ранното предупреждение за екстремните прояви на времето и климата.

ECMWF поверява работата по проект DE_330 на Метео Франс (Meteo France). През 2022 г. НИМХ получи предложение от Метео Франс да се включи като подизпълнител на проекта, заедно с още 26 европейски метеорологични служби и специализирани фирми. България участва в работни пакети WP4, WP5 и WP6.

По WP4 – НИМХ участва в разработването на алгоритми за ранно известяване при пожари, суша и мраз, както и за пускането на изчисления на модела за избрани ключови случаи (case studies), нужни за разработката на алгоритмите и нуждите на проекта.

По WP5 – НИМХ участва по разработването на система от скриптове, чрез която моделите, нужни за изпълнение на проекта, ще могат да бъдат пускани, както и за пускането на числени симулации за избрани ключови случаи и развиването на кода на моделите за нуждите на проекта.

По WP6 – НИМХ участва в тестването на атмосферните числени модели за прогноза на времето с много висока резолюция чрез използване на изхода им в хидроложки модели.



Национален комитет към Международната хидроложка програма на ЮНЕСКО със седалище в НИМХ (IHP of UNESCO)

Международната хидроложка програма (МХП) е единствената междуправителствена програма в системата на ООН, посветена на изследванията и управлението на водите и свързаното с това образование и развитие на капацитета. Програмата е насочена към реализиране на интердисциплинарен и интегриран подход и подкрепя международното сътрудничество в областта на изследванията на водите.

Участие на ръководството и членове на Националния комитет на България към Международна хидроложка програма на ЮНЕСКО в редовни и многобройни онлайн сесии на:

- МХП (IHP) – IX Оперативен план за изпълнение (OIP) 3-та среща на Отворената работна група;

- Националните комитети на Дунавските страни към МХП по въпросите на хидроложките изследвания в Дунавския водосбор и сътрудничеството на страните членки в областта на хидрологията. Също така и специални срещи, свързани с организацията на следващата XXX Дунавска конференция във Виена през август 2023 г. в комбинация с още две конференции 40th IAHR World Congress и 5th World's Large Rivers.



Европейско метеорологично общество

Европейското метеорологично общество (EMS) насърчава напредъка на науката, професията и прилагането на метеорологията и свързаните с нея науки в Европа в полза на цялото население. За тези цели Обществото съсредоточава усилията си в дейности по организиране на научни срещи, школи и подкрепя научни публикации и изследвания за подобряване на общественото благосъстояние.

24 учени от НИМХ членуват в Европейското метеорологично общество.

IV.2. Международни проекти

IV.2.1. Завършени проекти през 2022 г.

1. Определяне на дългосрочните тенденции в проследяването на източници на замърсяване на въздуха чрез ядрени техники (Determining Long Term Time Trends of Air Pollution Source Tracers by Nuclear Techniques), финансиране от МААЕ, срок за изпълнение 01.05.2020 г. – 30.04.2022 г., удължен до ноември 2022 г., ръководител доц. д-р Благородка Велева

Научноизследователският проект е част от работата на международен колектив от 16 страни от т. нар. регион Европа на МААЕ с водеща страна Полша и University of Science and Technology (AGH-UST), Краков. Обект на изследване е анализ на химическия състав на фини прахови частици с размер до 2.5 микрона (ФПЧ_{2.5}) в градски фоновы условия, с използване на ядрени и други методи. За България е избран град София със станция за пробовземане, разположена на площадката на ЦМС. В рамките на проекта е проведен

едногодишен експеримент за характеризирание на химическия състав на фини прахови частици ФПЧ_{2.5}. Филтърните проби са анализирани за концентрация на въглерод с методика и уникален, получен от МААЕ уред МАВІ. В акредитирана лаборатория в Загреб е извършен EDXRF анализ за съдържание на елементи във филтърните проби. В обобщения доклад, изготвен по време на Заключителното заседание през ноември 2022 г., е отбелязано, че България е сред 10-те страни, реализирали в пълен обем поставените цели и задачи в рамките на регионалния проект RER/7/012.

2. Влияние на климата и растителността върху режима на пожарите за територията на България. Спътникови приложения, финансиране от EUMETSAT LSASAF CDOP3 Project, срок за изпълнение 01.01.2021 г. – 31.12.2022 г., ръководител доц. д-р Юлия Георгиева

Извършена е първична обработка на Meteosat данни за детекция на растителни пожари за територията на България съгласно LSASAF FRP-PIXEL продукт. Разработена е методика за характеризирание на режима на пожарите посредством биофизични критерии за отчитане на краткосрочни климатични влияния на земната повърхност чрез използване на спътникова информация, наземни наблюдения и моделни оценки от SVAT модел. Установена е статистически доказана връзка между разглежданите биофизични характеристики на земната повърхност и типа постилаща повърхност (гора, храсти, култивирана растителност) върху режима на растителните пожари. Установена е положителна корелативна връзка между радиационната температура на земната повърхност характеризирани чрез LSASAF LST продукта, LST аномалии, (LST-T2m) разликата и характеристиките на пожарите. Установен е синхрон в пространствено-времевата динамика между биофизичните драйвери и режима на пожарите и са разработени съответни карти за територията на България. Резултатите имат непосредствена практическа значимост и приложимост. Изследването представлява и оценка на качеството на LSASAF LST и FRP продуктите (*Quality monitoring*) посредством физическото им валидиране относно приложимостта на спътниковата информация при оценка на състоянието на растителната покривка и връзката с режима на растителните пожари за региона на България. Резултатите са докладвани на конференция на EUMETSAT 2021, публикувани са в глава от книга електронно издание и в списание с IF=5.349 (Q1 rank).

3. Методи за оценка на климатичните ресурси и потенциалната продуктивност на растителни екосистеми. Ентропия и спътникови приложения, финансиране от EUMETSAT LSASAF CDOP3 Project, срок за изпълнение 01.01.2021 г. – 31.12.2022 г., ръководител доц. д-р Юлия Георгиева

Теоретична основа на изследването е разглеждането на растителните системи като отворени термодинамични системи. Приложен е термодинамичен подход за оценка на енергетичната ефективност на функциониране на агросистеми (моделни система от зимна пшеница) във връзка с климатичния градиент на България. Прилага се термодинамичен модел за пресмятане на акумулираната продукция на ентропия в листната система на растителните системи въведена като критерий за оценка на климатичните ресурси. Пресмятанията са проведени за районите на синоптичните станции на НИМХ по моделни оценки на енергетичните потоци. Изследвана е възможността за апроксимиране продукцията на ентропията с данни от спътникови наблюдения чрез температурната разлика (LSASAF LST-T2m). Установена е силна линейна корелация между акумулираната продукция на ентропия по моделни оценки и апроксимирането ѝ с използване на

спътникова информация при различни климатични условия. Установена е причинно-следствена функционална зависимост между продукцията на ентропия и акумулацията на въглерод (стопанската продуктивност), количествено описана чрез полиномиална регресионна зависимост с висока корелация. Във връзка с преодоляване на ограниченията на облачното покритие е организиран технологичен процес за оперативно получаване на данни за температура на земната повърхност от ECMWF. На тази основа е иницирано оперативно пресмятане на прогнозни стойности на апроксимираната продукция на ентропия. Резултатите са докладвани на два международни форума, EUMETSAT 2021 конференция и 31st European Symposium on Applied Thermodynamics.

4. Satellite Applications facility on Support to Operational Hydrology & Water Management" – H-SAF continuous development and operations phase – 3 (CDOP-3). Приложение на сателитни продукти за целите на оперативната хидрология и управлението на водите, фаза-3, финансиране: НИМХ – 50% и EUMETSAT – 50%, международен договор 186H-SAF, срок за изпълнение 01.04.2020 г. – 01.04.2022 г., ръководител доц. д-р Ерам Артинян

Завършени са всички планирани дейности за 2022 г., подготвено и планирано е участието на НИМХ в следващия етап на международния проект H-SAF CDOP4. Основната дейност поради краткия период се състои във валидиране на почвената влажност (H14). Съставени са документите и са попълнени справките за валидирането на допълнителните сателитни продукти за валежа H61B и H60B и хидровалидирането на валежа за старите продукти H05 и почвената влажност H14. За периода януари – март 2022 г. за валидиране на валежи е използван софтуерът UCC v2.0 под OS Linux. Извършено е валидиране на продукти H60, H61 и H64 и е съставен софтуер за събиране на данни от AMC.

IV.2.2. Текущи проекти през 2022 г.

1. INNOAIR – Иновативен обществен транспорт, отговарящ на търсенето на потребителите за по-чист въздух в градска среда (Innovative demand responsive green public transportation for cleaner air in urban environment), съфинансиран от Европейския фонд за регионално развитие чрез инициативата „Иновативни дейности за градско развитие“, договор № UIA05-202, срок за изпълнение 01.07.2020 г. – 01.07.2023 г., ръководител доц. д-р Татяна Спасова.

Основна цел на проекта INNOAIR е да се въведе пилотно за Европа концепцията за „зелен градски транспорт при поискване“, чрез който да се намали трафикът от лични автомобили и съответно да се подобри качеството на атмосферния въздух в гр. София.

Дейността на НИМХ се състои главно в определяне на ефекта от въвеждане на нови транспортни схеми (НТС) в някои части на града. През 2022 г. регулярно са сваляни, формирани и архивирани текущи и от предходни години данни за концентрациите на различни замърсители от станциите на ИАОС и от станциите AirThings на Столична община. Регулярно се попълва и архив от данни за метеорологични параметри от моделите AROME-BG, ALADIN-BG, WRF, както и данни за трафика. Тези данни служат за захранване на локалните дисперсионни модели AERMOD и AUSTAL, които са използвани за определяне на фоновите концентрации за зоните, в които се предвижда въвеждане на новите транспортни схеми. Проиграни са сценарии как намаляването на неекологичния трафик с определен процент в тези райони ще се отрази върху качеството на въздуха по отношение на ФПЧ в съответните зони и прилежащите им райони. През 2022 г. са

проведени две измервателни кампании (юни и септември) за определяне на концентрациите на черен въглерод (Black carbon, BC) във ФПЧ в избран район, където е предвидено да се движи екологичният транспорт при поискване.

2. COST акция CA20136 “Opportunistic precipitation sensing network” (OPENSENSE) – Алтернативна мрежа за измерване на валежи, срок за изпълнение 13.10.2021 г. – 12.10.2025 г., координатор за България доц. д-р Лилия Бочева (член на Управляващия комитет)

Акция CA20136 е насочена към изследвания върху възможностите за подобряване на честотата и гъстотата на съществуващите мрежи за измерване на валежите с цел по-качествена прогноза и анализ на екстремни валежи и повишаване на достоверността и качеството на климатичните оценки. Обсъжда се използването на мрежите на мобилните оператори, частни метеорологични станции, частни комуникационни компании, спътникова информация и др. Цел на акцията е обединението на информацията от различните видове измервания и източници. Използването на данни за валежите с голяма пространствена резолюция над Европа значително ще подобри прогнозата и анализите на екстремни метеорологични явления и не само. Първата присъствена среща в рамките на акцията е проведена от 28 до 30 юни 2022 г. в Czech Technical University, Faculty of Civil Engineering в гр. Прага, Чешка Република. Срещата е комбинирано събитие, включващо първа среща на Управляващия комитет на COST акцията, срещи на всички 5 работни групи и научни презентации по темата на акцията. Уточнени са основните задачи и сроковете им за изпълнение за първите 2 години на акцията.

3. COST Action CA19109, European Network for Mediterranean cyclones in weather and climate-MedCyclones (Европейска мрежа за изследване на времето и климата при средиземноморски циклони), период за изпълнение 14.10.2020 г. – 14.10.2024 г., ръководител гл. асистент д-р Анастасия Стойчева, НИМХ съвместно с доц. д-р Гергана Герова, Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски (членове на Управителния съвет).

Проведени са изследвания, свързани с обобщаване на проявите на метеорологичното време при преминаване на средиземноморски циклони през България (главно през периода май – септември 2010-2021 г.), водещи до опасни метеорологични явления – значителни валежи, силен вятър, гръмотевични бури и др., издадени като предупреждения в европейската система METEOALARM. Резултатите са представени на три научни форума – два международни, единият от които онлайн, и един в България.

Подготвени са предложения за инициативата на WG1 DinForMed, резултат от която е изграждане на прототип на уеб-страница, намираща се на адрес: <https://data.iac.ethz.ch/cost/>, с разрешен с парола достъп и има функционални възможности за проследяване на активен циклогенез. Участие в международната среща на COST Action 19109, проведена от 27.06-02.07.2022 г. в Атинския университет, Гърция – 1st MedCyclones Workshop and Training School, 27.06-02.07.2022, University of Athens. Представен постер. Участие в онлайн среща на WG1 на 14.12.2022 г. Подготвена и предадена за рецензиране е публикация за ВМН.

4. Физичен анализ на процеси и климатични екстремуми на земната повърхност с използване на спътникова информация, и свързани оперативни приложения”, период: 2022-2025, *първи етап*, финансиране EUMETSAT LSASAF Continues Development and Operational Phase 4 (CDOP-4) Project, ръководител доц. д-р Юлия Георгиева

Подтема 1: Разработване на методични правила за оценка на агрометеорологична/ екологична суша въз основа на компонентите на водния баланс на растителна земна повърхност. Като се отчита ролята на растителната покривка като климатообразуващ фактор, изследванията са насочени към оценка на енерго- и водообмена в системата земна повърхност – атмосфера в условия на засушаване, на основата на процеса евапотранспирация, оценяван по спътникова информация от геостационарен спътник Meteosat. Използва се дълга редица от архивна и оперативна спътникова информация за оценка на потенциалната (LSASAF DMetref product) и реална (LSASAF Dmet product) евапотранспирация. Конструирани са две версии на индекси за воден стрес на растителността като индикатор на суша на земната повърхност: Evapotranspiration Drought Index (ETDI); Evaporative Stress Ratio (ESR) и количествено са определени за районите на синоптичните станции.

Подтема 3: Приложения на LSASAF LST и нейни производни за прогноза на пожароопасност; предоперативно използване. Продължена е работата по тема “Влияние на климата и растителността върху режима на пожарите за територията на България. Спътникови приложения“ (2021-2022 г.). Идентифицирани са най-уязвимите области (“горещите области”) за растителни пожари на територията на България по отношение на различните типове растителна повърхност (*гора, храсти, култивирана растителност*), както и локациите с положителен тренд в активността на пожарите. Резултатите са визуализирани графично; разработени са съответни карти за територията на България. Резултатите са докладвани на международна работна среща на EUMETSAT, ECMWF, EC JRC, LSASAF през 2022 г. и с постерно представяне на работна среща по проект Climate Change Initiative (CCI) 2022.

5. FLOODGUARD Integrated actions for joint coordination and responsiveness to flood risks in the Cross Border area (Интегрирани действия за съвместна координация и реагиране при риск от наводнения в трансграничната зона), финансиране по Програма на Европейския съюз „Интерег V-A България-Гърция“, срок за изпълнение 01.04.2019 г. – 31.12.2023 г., ръководител проф. д-р Пламен Нинов

В значителна степен е завършена подобрена система за прогноза на притока в басейна на р. Арда като стъпката на симулацията и на прогнозните данни е намалена на 1 час, а пространственият гريد на схемата за повърхностни процеси е вече с резолюция 4 км. Създадени са предпоставки за по-бързо изчисление на симулациите и съответно на прогнозата, тъй като те се изпълняват на изчислителна машина с многоядрен режим на изчисления. Тестовите симулации за новите 7 пункта в басейна на р. Арда и р. Бяла (Долно Луково), за които ще се издава прогноза, са с добри резултати.

Оценка на влиянието на климатичните промени върху риска от наводнения: За климатичните симулации са използвани резултати от RegCM climate change model за периодите 2021-2050 г. и 2071-2099 г. Климатичните симулации са извършени със сценарии за бъдещи емисии на парникови газове (GHG) - RCP4.5 и RCP8.5, според новата класификация на IPCC. Приет е праг на валежите от 22 mm /24 h, който съответства на “жълтия” код в програмата METEOALARM и е средна стойност за страните в региона.

Приет е праг на валежите от 44 mm /24 h, който съответства на “оранжевия” код в програмата METEOALARM и е средна стойност за страните в региона.

Резултатите са представени на карти със: симулирана годишна и сезонна промяна в броя на случаите с 24-часови конвективни валежи над фиксирания праг 22 mm/24 h с регионалния климатичен модел RegCM4 и симулирана годишна и сезонна промяна в броя на случаите с 24-часови конвективни валежи над фиксирания праг 44 mm/24 h с регионалния климатичен модел RegCM4 за периодите 2021-2050 г. и 2071-2099 г. според сценариите RCP4.5 и RCP8.5 в сравнение с референтния период 1975-2004 г. На карти е представена и симулирана годишна и сезонна промяна в количествата конвективни валежи (в %) с регионалния климатичен модел RegCM4 за периодите 2021-2050 г. и 2071-2099 г. според сценариите RCP4.5 и RCP8.5 в сравнение с референтния период 1975-2004 г.

6. Оценка на ресурсите на подземни води и взаимовръзката между подземните и повърхностните води по отношение на адаптиране към измененията на климата, финансиране: Регионален технически проект на МААЕ и НИМХ, TCPproject RER/7/013 IAEA, срок на изпълнение: 01.04.2020 – 01.04.2023 г. Ръководител: инж. Марин Иванов

Район на изследване е част от Североизточна България и обхваща няколко подземни водни тела с кодове BG1G00000N1049; BG2G000000N044; BG1G0000J3K051; BG2G000J3K1040; BG2G000J3K1041.

Направени са няколко полеви обхода за набиране на водни проби (повече от 50), като така набраните проби ще бъдат изпратени за анализ на стабилни изотопи, тритий и макрокомпоненти, извън страната. Целта е установяване на възрастта на подземните води на различни места и дълбочини.

Продължава дейността по събиране на водни проби за естествени изотопи ^2H , ^{18}O и антропогенния ^3H от монтираните през 2021 г. валежосъбирателни станции в гр. София и гр. Добрич. Получени са и резултатите за тритий, които следва допълнително да се анализират. Събрани са едновременно водни проби от валежа от няколко колеги от чужбина, с цел изследване на изотопния състав на валежите в Европа при преминаване на сравнително големи валежни маси.

7. Satellite Applications facility on Support to Operational Hydrology & Water Management – H-SAF continuous development and operations phase – 4 (CDOP-4). Приложение на сателитни продукти за целите на оперативната хидрология и управлението на водите, фаза-4, финансиране: НИМХ - 50% и EUMETSAT – 50%, международен договор 186H-SAF, срок за изпълнение 01.11.2022 г. – 30.10.2025 г., ръководител доц. д-р Ерам Артинян

Завършени са всички планирани дейности за 2022 г. Във връзка с този етап е осъществена командировка на двама души в Рим за участие в началната среща на проекта.

Основната дейност, поради краткия период, е съставянето на „Изследване на случай“ (Case Study) относно съпоставка, използване, приложение на сателитни продукти на проекта H-SAF в анализа на екстремни хидрометеорологични явления. Такава съпоставка е направена за продукти H01, H02 (B), H18, H05 (B), и GPM(IMERG-V06) за валежите на 11-12.12.2021 г. в басейните на р. Арда.

Извършена е подготовка за още три изследвания – а) валежите и наводненията в басейна на р. Стряма през септември 2022 г.; б) хидровалидиране на продукта H64 за наводненията в басейна на р. Върбица през декември 2021 г.; в) валидиране на почвена влажност – продукти H28 и H122 с данни от сензори за почвена влажност.

IV.3. Международни участия и инициативи

Учени и специалисти от НИМХ са участвали през 2022 г. в много международни конференции, семинари и работни срещи, както е изброено в раздел П.2.3.

Представители на НИМХ са участвали също в съвещания на колективни ръководни органи на международни организации, в които НИМХ членува или представлява България. Такива са например:

- Регионална конференция на РА VI на СМО, 02-04.11.2022 г. – онлайн;
- 100, 101 и 102 заседание на Съвета на EUMETSAT на 22.03, 30.06 и 06-07.12.2022 г. – онлайн;
- Пето заседание на Генералната асамблея на ACCORD, 07-08.12.2022 г. – онлайн.

V. ФИНАНСОВА, СТОПАНСКА И АДМИНИСТРАТИВНА ДЕЙНОСТ

Отчитаме 2022 г. като многопластова година, която започна бурно за Института. Още в началото на годината имаше много вълнения, много тревоги за работещите в НИМХ във връзка с нежеланото извеждане на Института от структурата на МОН след успешно отчетените за НИМХ „златни години“ 2019-2021 г.

Въпреки всички становища, аргументи и протести с изменение на § 7 (1) от Преходни и заключителни разпоредби на Закона за водите, Народното събрание през м. март 2022 г., прие НИМХ от министъра на образованието и науката да премине към министъра на околната среда и водите. Институтът е юридическо лице, чийто ръководител е второстепенен разпоредител с бюджет по бюджета на Министерството на околната среда и водите, считано от 01.04.2022 г.

Във връзка с преминаването към МОСВ има друга важна нормативна промяна за НИМХ, свързана с направените изменения и допълнения в Правилника за устройството и дейността на Националния институт по метеорология и хидрология, която касае начина на избиране на Генералния директор на НИМХ. До изменението Генералният директор се назначава от Министъра по предложение на Научния съвет, с изм. и доп. ДВ. бр.53 от 8 юли 2022 г. Генералният директор на НИМХ се назначава и освобождава от министъра на околната среда и водите след проведен конкурс при условията и по реда на Кодекса на труда.

Преминаването на НИМХ към МОСВ наложи спешно да бъдат направени редица промени във вътрешните нормативни документи, за да бъде отразена спецификата на ПРБ и новите обстоятелства. Това натовари допълнително ръководството и служителите, заемащи административни длъжности.

По отношение на управление на бюджета на НИМХ няма промяна през 2022 г. и по силата на чл. 108 от ЗДБ, НИМХ прилага делегиран бюджет и има право да формира преходен остатък, като генералният директор:

1. извършва компенсирани промени по плана на приходите и разходите, като уведомява за това първостепенния разпоредител с бюджет;
2. се разпорежда със средствата на НИМХ;
3. определя броя и числеността на персонала в НИМХ;
4. определя индивидуалните възнаграждения на персонала в рамките на утвърдените разходи по бюджета на НИМХ за съответната бюджетна година.

Важна нормативна промяна за НИМХ беше изменението, направено с чл. 1 (5) т. 6.3 на ЗДБ за 2022 г. обн. ДВ бр.18 от 4 март 2022 г., изм. и доп. ДВ бр. 52 от 5 юли 2022 г., област Ефективно управление, за увеличение на възнагражденията на заетите в него. С допълнителния трансфер от 1 900 000 лв. беше постигнато увеличение на основните работните заплати средно с 25%, считано от 01.07.2022 г. Бяха увеличени допълнителните възнаграждения за доктор и доктор на науките съответно от 200 лв. на 300 лв. и от 300 лв. на 450 лв. Бяха увеличени и допълнителните възнаграждения за нощен труд от 1,09 лв. на 1,50 лв. на час. Достигнатата средна месечна работна заплата е **1 715** лв.

Възможността за осигуряване на социални придобивки за работниците/служителите на Института за четвърта поредна година е стимул за подобряване на нивото и качеството на работата и влияе изключително добре на мотивацията на кадрите. До 2018 г. вкл.,

докогато НИМХ беше част от структурата на БАН, нямаше възможност за отчисляване на средства за фонд „СБКО“ от бюджетна субсидия. От 2019 г. има такава възможност. Средствата се изразходват основно за ваучери за храна. За 2022 г. правото на фонд „СБКО“ е в размер на 260 918 лв., формирано от 3% от изплатените ОРЗ в НИМХ. През 2022 г. бяха предоставени и ваучери за първия учебен ден на родителите, които имат ученици от 1-ви до 12-ти клас вкл.

По отношение на процеса по **модернизиране и автоматизиране** чрез закупуване на специализирана техника, компютърна техника, програмни продукти, софтуер, автоматизирана информационна система и др. (стойността на вложените средства е съответно за 2018 г. – 320 687 лв.; за 2019 г. – 400 332 лв.; за 2020 г. – 785 289 лв.; за 2021 г. – 1 474 205 лв.; за 2022 г. – 431 556 лв. или темпът на нарастване е за 2019 г. – 24,8%, за 2020 г. – 144,9%, за 2021 г. – 515,6%, за 2022 г. – 34,57%), това е ключов момент за подобряване на процесите на работа, нивото на развитие и инвестиране в подобряване на качеството и съответно постигнати резултати; възможности за **подобряване на материално техническата база чрез основни и текущи ремонти и подобряване на условията на труд** – закупуване на климатици, подмяна на офис мебели, **обезпечаване на безопасни и здравословни условия на труд** (общ разход за 2022 г. в размер на 1 015 015 лв., съпоставено с 2018 г. – 150 064 лв., увеличението е 6,6 пъти) и не на последно място **създаване на адекватни законосъобразни вътрешни нормативни актове**, които да осигурят ефективни системи за финансово управление на публичните средства и постигане на целите на НИМХ при отчитане на полза-резултат (създадената система за финансово управление и контрол съдържа 16 взаимосвързани вътрешни нормативни правила вкл. правила за предварителен контрол, правила за управление на човешките ресурси, правила за управление на цикъла на обществените поръчки, вътрешни правила за работната заплата, правила за управление на автотранспортната дейност, правила за документооборота и деловодната дейност, част от системата са и Счетоводната политика на НИМХ, Амортизационната политика, Етичен кодекс, Стратегия за управление на риска и др.)

Анализът на приходите на НИМХ показва повишаване след излизане от структурата на БАН, като на фигурата по-долу информацията е сравнена с база 2018 г. Въпреки пандемията от COVID-19 в 2020 г. и 2021 г., за 2021 г. увеличението е с 27,64 %, през 2020 г. със 74,6 %. През 2022 г. увеличението е с 19,67 %. Информацията за приходите на НИМХ за периода 2019-2022 г. е представена на *Фиг. V.1.*



Фиг.V.1. Информация за приходите (2019-2022 г.) на НИМХ в сравнение с 2018 г.



Фиг.V.2. Информация за средства от държавния бюджет (2018 г.-2022 г.) предоставени на НИМХ

Обобщена информация за персонала в общите структурни звена на НИМХ за 2022 г. е дадена в *Таблица V.1.*

Таблица V.1. Персонал в общите структурни звена на НИМХ

Структурни звена	Брой		
	Персонал	Заети щатни бройки	Незаети щатни бройки
Общи структурни звена	107	68,33	22,17
в т.ч.			
Ръководство филиали (Пловдив, Варна, Плевен, Кюстендил)	8	8	0
Сектор „Административно-стопански“ – филиали	16	14	2
Отдел „Бюджет, финанси и счетоводна отчетност“	21	16,5	4,5
Отдел „Административно-стопански“	57	43,83	13,17
Звено „Вътрешен финансов контрол“	3	1,50	1,50
Отдел „Международно сътрудничество“	2	1	1

V.1. Административно-стопанска дейност

V.1.1. Системи за финансово управление и контрол в НИМХ

В НИМХ има добре функциониращи системи за финансово управление и контрол (СФУК), които са съобразени с всички изисквания на приложимото законодателство на Република България при разходване на публични средства. Системите са практически много добре разработени и освен, че покриват в пълен обем всички актуални нормативни изисквания, са съобразени напълно със спецификата на дейностите и структурата на Института.

През 2022 г. е актуализирана Счетоводната политика на НИМХ във връзка с преминаването към МОСВ с оглед спазване на „рамката“ заложена от ПРБ по отношение на специфични финансово-счетоводни въпроси. Актуализирани са и „Вътрешните правила за инвентаризация на активите и пасивите в НИМХ“, „Амортизационната политика“, актуализиран е „Риск-регистърът на НИМХ“ и др.

Системите за финансово управление и контрол са процес, който обхваща цялата дейност на института и работниците/служителите на НИМХ в зависимост от своите права и отговорности участват активно в него. Работата е непрекъсната и взаимосвързана и на практика „започва“ с предварителния контрол или с други думи превантивно да бъдат извършени всички действия и процедури преди да настъпи събитието и да бъде дадена разумна увереност и добра информираност за вземане на правилно управленско решение.

В Таблица V.1.1.1 и Таблица V.1.1.2 е представена информация за извършения предварителен контрол – съответно обща и по звена.

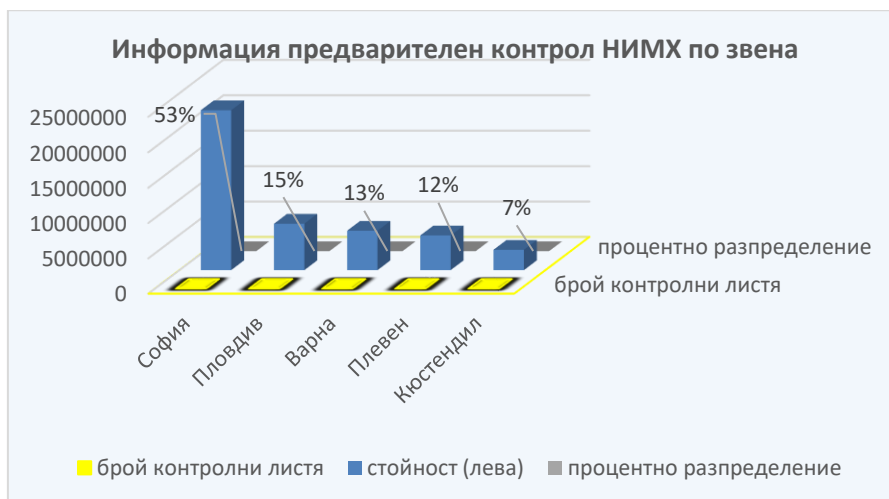
Таблица V.1.1.1. Обща информация за извършения предварителен контрол

	Брой контролни листа	Стойност (лева)
Извършен общ предварителен контрол	7 759	42 528 061
в т.ч.		
- Предварителен контрол преди поемане на задължение	2 133	21 885 086
- Предварителен контрол преди извършване на разход	5 626	20 642 975

Таблица V.1.1.2. Информация за извършения предварителен контрол по звена

Извършен общ предварителен контрол	Брой контролни листа	Стойност (лева)
София	2 685	22 595 232
Пловдив	1 216	6 573 108
Варна	1 520	5 575 244
Плевен	1 662	4 909 149
Кюстендил	676	2 875 328

Информацията за извършения предварителен контрол по звена е представена и на Фиг. V.1.1.1.



V.1.2. Правно-юридическа дейност

V.1.2.1. Сключени договори от НИМХ в качеството на Възложител

През 2022 г. са проведени осем процедури по Закона за обществените поръчки (ЗОП):

а) Доставка на сървърна конфигурация и дисков масив (SAN) за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) – открита процедура, прогнозна стойност 78 300 лв. без включен ДДС, като сключеният договор е в размер на 66 480 лв. без включен ДДС;

б) Доставка на горива чрез карти за безналично плащане за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) – договаряне без предварително обявление, прогнозна стойност 107 990 лв. без включен ДДС;

в) Изработка, отпечатване и доставка на ваучери за храна за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) за 2022 г. – публично състезание, прогнозна стойност 241 292 лв. без включен ДДС, като сключеният договор е в размер на 241 292 лв. без включен ДДС;

г) Доставка на нетни количества активна електрическа енергия (средно и ниско напрежение) и избор на координатор на стандартна балансираща група за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) – покана до определени лица, прогнозна стойност 69 999 лв. без включен ДДС. За участие във възлагането възложителят е изпратил покани до 9 дружества, като в определения срок е получена само една оферта. Предложената в нея цена за 1 Kwh без ДДС е по-висока от регулираната цена на доставчик от последна инстанция. Това налага да бъде въведено ограничение по отношение на предлаганата единична цена. Тъй като необходимата промяна в условията на поръчката е съществена и би променила кръга на заинтересовани лица, обществената поръчка е прекратена на основание чл. 110, ал.1, т. 9 от ЗОП.

д) Доставка на нетни количества активна електрическа енергия (средно и ниско напрежение) и избор на координатор на стандартна балансираща група за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) – открита процедура, прогнозна стойност 385 400 лв. без включен ДДС, като сключеният договор е в размер на 385 400 лв. без включен ДДС;

е) Доставка на хидрометеорологично оборудване за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) по обособени позиции – открита процедура, прогнозна стойност 166 700 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 1 „Устройство за събиране на данни и контрол (data logger)“ - прогнозна стойност 40 000 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 36 010 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 2 „Записващо устройство за измерване на водно ниво, хидростатично налягане с автоматична компенсация, температура и електропроводимост, кабели с различна дължина и четец за сваляне на данни от сензора“ – прогнозна стойност 25 800 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 25 500 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 3 „Мобилно устройство за измерване на водни количества в реки и канали“ – прогнозна стойност 50 000 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 49 500 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 4 „Пневматичен сензор за измерване на водно ниво тип „bubbler“ – прогнозна стойност 6 100 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 6 000 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 5 „Телеметрична сонда за водно ниво и температура с диференциално налягане“ – прогнозна стойност 8 300 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 8 298 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 6 „Сензор за измерване на температура и относителна влажност на въздуха с радиационна защита“ – прогнозна стойност 8 800 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 7 740 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 7 „Комбиниран сензор за почвена влага и почвена температура с електрическа проводимост“ – прогнозна стойност 4 700 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 3 960 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 8 „Нивомерни макари за кладенци и канали“ – прогнозна стойност 9 000 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 8 649, 99 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 9 „Електронни хидрометрични термометри-полеви“ – прогнозна стойност 14 000 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 10 920 лв. без включен ДДС;

ж) Доставка на компютри, компютърни аксесоари и периферия за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ) по 4 обособени позиции – открита процедура, прогнозна стойност 66 194 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 1 с предмет „Настолни компютри“ – прогнозна стойност 26 350 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 17 409, 80 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 2 с предмет „Преносими компютри“ – прогнозна стойност 21 200 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 14 326 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 3 с предмет „Монитори“ – прогнозна стойност 6 920 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 5 498, 42 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 4 с предмет „Дискове, флаш памет“ – прогнозна стойност 11 724 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 7 487, 88 лв. без включен ДДС;

з) Доставка на топлинна енергия за нуждите на Национален институт по метеорология и хидрология, по 2 (две) обособени позиции – договаряне без предварително обявление, прогнозна стойност 656 158, 92 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 1 – Доставка на топлинна енергия в сградата на НИМХ – гр. София, прогнозна стойност 610 817, 43 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 610 817, 43 лв. без включен ДДС;

Обособена позиция № 2 – Доставка на топлинна енергия в сградата на НИМХ – филиал Плевен, прогнозна стойност 45 341, 49 лв. без ДДС, като сключеният договор е в размер на 45 341, 49 лв. без включен ДДС;

Общата стойност на договорите, сключени след проведени процедури по ЗОП възлиза на 2 809 072, 17 лв. без включен ДДС, като в стойността е включен и сключен през 2021 г. договор на стойност 1 150 451, 16 лв. по процедура проведена през 2021 г. с предмет: Изпълнение на СМР на обект „Ситуационно-научен център за събиране и обработка на метеорологични и хидрологични данни – гр. Пловдив“.

Сключването на договори за доставки, услуги и строителство под праговете определени в ЗОП е процес, който е екипен и строго регламентиран. При сключването на даден договор се водим от принципа за постигане на най-добро съотношение между цена и качество. Общият брой на подписаните такива договори (в т.ч. и анекси) е **43 бр.** на стойност **372 285** лв. без включен ДДС.

V.1.2.2. Сключени договори от НИМХ в качеството на Изпълнител.

През 2022 г., сключените договори (в т.ч. и анекси) от НИМХ в качеството на изпълнител са **50 бр.** на обща стойност **372 089** лв. без ДДС.

V.1.3. Административно обслужване и човешки ресурси

V.1.3.1. Човешки ресурси

Дейностите, свързани с човешките ресурси са изключително важни, тъй като работещите в Института са най-ценния актив, всичко свързано с човешкия фактор е основополагащо, ключово, с най-висока степен на значимост и приоритет. Нито една от целите на НИМХ и в стратегически и в краткосрочен план не може да бъде постигната без индивидуалния и колективен принос на работниците/служителите на НИМХ чрез управление на тяхната работна сила и потенциал.

Служителите, заети в ресор „Човешки ресурси“ подпомагат работата на ръководството чрез изготвяне на проекти на документи за законосъобразно обективизиране на трудовите правоотношения и произтичащи от тях права/задължения за работниците/служителите и ги представят за проверка, съгласуване и утвърждаване по установения ред в НИМХ.

В табличен вид са представени в най-общ вид резултатите от дейността на служителите, заети в ресор „Човешки ресурси“ (*Таблица V.1.3.1.1*).

Таблица V.1.3.1.1. Дейност „Човешки ресурси“ през 2022 г.

Подразделения	Трудови договори (бр.)	Допълнителни споразумения (бр.)	Заповеди за прекратяване на трудов договор (бр.)	Заповеди за отпуски (бр.)	Общи заповеди (бр.)	Покани за отпуск (бр.)	Уведомления за отпуск (бр.)	УП 3 (бр.)
София	35	529	44	1828	81	238	269	32
Филиал Пловдив	32	410	32	628	65	141	277	11
Филиал Плевен	30	343	27	638	53	63	226	23
Филиал Варна	26	297	21	530	39	94	203	3
Филиал Кюстендил	19	227	27	352	22	100	170	4
ОБЩО:	142	1806	151	3976	260	636	1145	73



Други дейности извършени през 2022 г.:

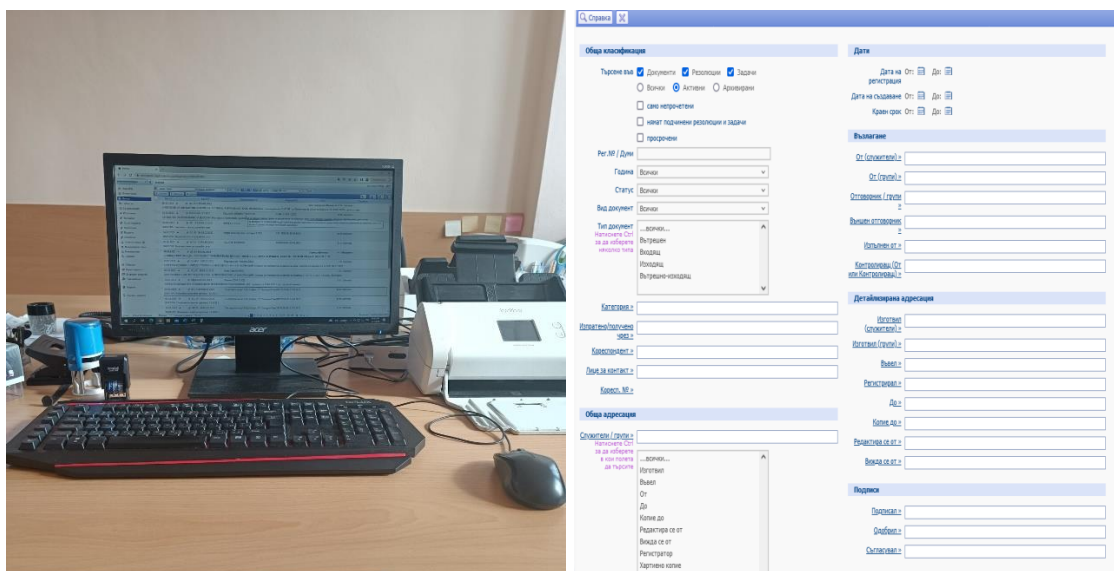
- поименни щатни разписания на длъжностите (представят се в 10-дневен срок от утвърждаването им в МОСВ);
- щатно разписание на длъжностите в НИМХ;
- контрол по вписаните данни в графици/сведения за работа на структурните звена в системата на НИМХ, работещи на сумирано изчисляване на работното време (съгласуване графиците за работа на служителите);
- участие в комисии по подбор на кандидатите за свободни длъжности в НИМХ – през 2022 г. са проведени 25 бр. интервюта;
- подготовка на документите, свързани с процедури по ЗРАСРБ – през 2022 г. са проведени пет процедури за заемане на академична длъжност „главен асистент“; една процедура за заемане на академична длъжност „професор“, една процедура за придобиване на научна степен „доктор“; справки за докторантите в НИМХ. Обявен е конкурс за прием на докторанти в НИМХ за учебната 2022/2023 г. в съответствие с Решение № 363 от 1 юни 2022 г. на Министерския съвет - една редовна докторантура по докторска програма „Метеорология“ в професионално направление 4.4. Науки за земята от област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; една задочна докторантура по докторска програма „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“ в професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия от област на висше образование 5. Технически науки.
- изготвяне на справки за средносписъчния брой на персонала, във връзка с определяне броя на местата за хора с увреждания; изготвяне на списък (приложение) на лицата с трайни увреждания; изготвяне на списък (приложение) на лицата с намалена работоспособност;

- участия в експертни комисии (София и филиалите), във връзка с архив на документи свързани с трудово-правните отношения в НИМХ.
- участия в работна група, сформирана от заместник генерален директор по финансова, стопанска и административна дейност: „Вътрешен контрол по изплатени възнаграждения и дейности в ЧР“ с основни функции по проверка за окомплектоване на ведомостите за работни заплати, проверка на досиета в ЧР - окомплектоване, спазване на срокове, проверка на съответствие ЧР- БФСО, предложения за актуализации, проекти на документи за съответствие с промени в законодателство и вътрешни правила, справки, анализи и др. със седмично докладване на резултатите от заседанията на групата.

V.1.3.2. Деловодна дейност и архив

Деловодната дейност в НИМХ се осъществява чрез централизирано деловодство в гр. София и деловодства във филиалите на НИМХ в Пловдив, Варна, Плевен и Кюстендил към сектор „Човешки ресурси, деловодство и архив“. Всички документи в НИМХ се регистрират чрез нова автоматизирана информационна система (АИС), с която значително се подобри и улесни работата. Постепенно се преустановява хартиеният документооборот (там, където е приложимо) и се разширява обхватът на движението на документите по електронен път.

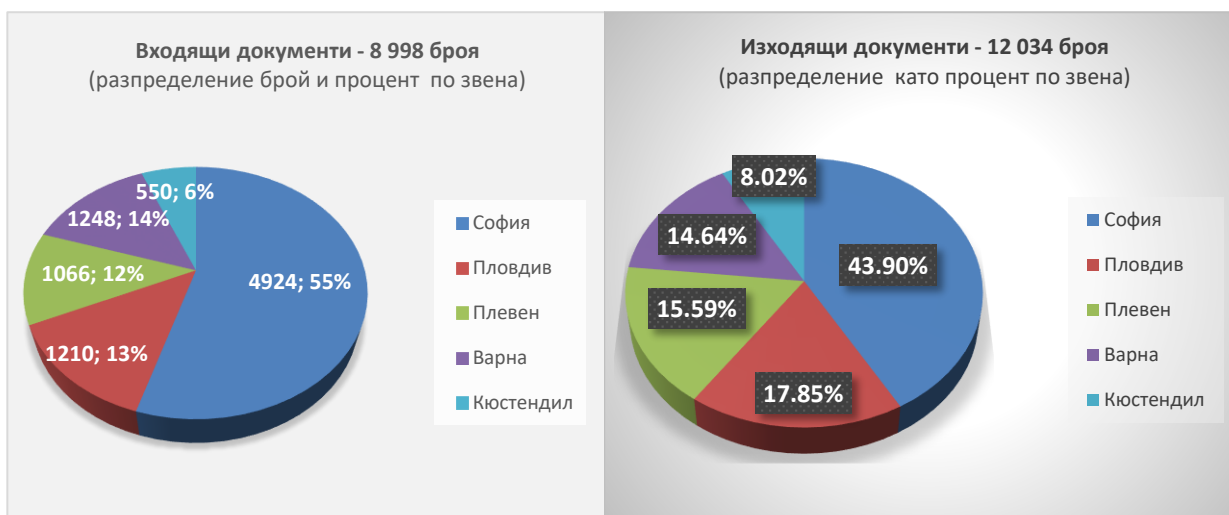
Автоматизирани са процеси от документооборота, които преди това са извършвани ръчно и са били много трудоемки. АИС предоставя възможности за създаване на документи, контрол на задачи, електронен архив, справки. Тя е уеб базирана и осигурява достъп на всички работници/служители в съответствие с предоставените им права респ. служебни задължения и функции, както и с йерархичното им ниво в Института.



Предстоящо е надграждането на АИС с:

- Внедряване на модул „Автоматично сканиране“;
- Внедряване на модул „Мейл интеграция“;
- Инсталиране на модул „Архив“;
- Внедряване на модул „Регистър на договорите“.

Информация за деловодната дейност в НИМХ е представена на *Фиг. V.1.3.2.1.*



Фиг. V.1.3.2.1. Информация за деловодната дейност в НИМХ

Архивната дейност се осъществява чрез централизиран архив в гр. София и архивите, поддържани във филиалите на НИМХ в Пловдив, Варна, Плевен и Кюстендил. Работата се осъществява съгласно **Номенклатура на делата със сроковете за съхраняване на Национален институт по метеорология и хидрология** и разработени **Вътрешни правила за дейността на учреденския архив на Национален институт по метеорология и хидрология**, които са утвърдени от Генералния директор. През 2022 г. са обработени 240 архивни дела. Направена е Междинна експертиза:

- сортирани са неценни документи за периода от 2000 до 2012 г. с изтекли срокове на съхранение;
- сортирани са документи за периода от 2000 до 2012 г. за постоянно запазване.

Изготвено е предложение: **Акт за унищожаване на неценни документи с изтекъл срок на съхранение за периода от 2000 г. до 2012 г.**



V.1.3.3. Библиотека на НИМХ

През 2022 г. в библиотеката на НИМХ е извършена частична инвентаризация на библиотечния фонд, съгласно действащата нормативна уредба. Проверени са 4324 тома книги и периодични издания на обща стойност 3 696,82 лв. Проверката е направена посредством създадения вече опис на фонда, топографския каталог на библиотеката – по сигнатура, автор, заглавие, инвентарен номер и цена. Основната дейност по сверяване на книгите и периодичните издания е извършена в двете книгохранилища на библиотеката. Подреждането на документите е направено по формат и език. Спазени са изискванията списъците да съдържат основните характеристики на библиотечните документи.

До момента общият фонд на библиотеката на НИМХ наброява 21 621 тома регистрирана библиотечна литература, като от тях 9 311 тома са книги, а 12 310 тома са периодични издания.

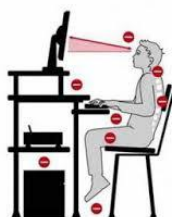


V.1.4. ЗБУТ, „Охрана и социално-битова дейност“ (орган по безопасност и здраве)

Основни дейности:

- Организиране дейностите по здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ);
- Организиране на дейности по противопожарна охрана;
- Охрана на сградите и прилежащите територии на НИМХ;
- Хигиенизиране на работни/служебни помещения;
- Спомагателна дейност по организиране ползването на служебни помещения за почивно дело.

Извършени дейности по ЗБУТ през 2022 г. :



- начален въстъпителен инструктаж от отговорници по ЗБУТ (за София и филиалите) – проведени 141 бр. инструктажа, извънреден – 24 бр.; към външни фирми на територията на НИМХ (София и филиалите) – 22 бр. инструктажи;

- периодичен инструктаж (в съответствие с утвърдените срокове) – възложен на съответните ръководители – проведени 517 бр. в системата на НИМХ;
- мероприятия за подобряване на условията на труд в съответствие с „Оценка на риска за здравето и безопасността на служителите на НИМХ“, както и в съответствие с допълнителни анализи и оценки на работните места за подобряване на микроклимата – климатични системи, подмяна на много старо офис обзавеждане с ново, обезопасяване, подмяна на осветление, профилактика на отоплителни системи, контролни замервания;
- извършени са контролни измервания на физични фактори на работна среда и ел. параметри на ел. уредби и съоръжения в помещения на НИМХ – София и филиалите на стойност 7 172 лв. с вкл. ДДС.
- организиране на обучения за работа със съдове под налягане за 14 служители на НИМХ, проведени са обучения по електробезопасност – на 2 служители, обучения на нови членове на КУТ – 4 броя, обучение на ръководители за възлагане и провеждане на периодични инструктажи – 18 бр., обучения по противопожарна безопасност – 46 броя и др. единични обучения във връзка със ЗБУТ;
- профилактични медицински прегледи на служителите работещи в среда на йонизиращи лъчения – 5 бр.;
- профилактични медицински прегледи на 85 работници в системата на НИМХ на обща стойност за 2022 г. в размер на 3 382 лв. (сумата е с включен ДДС);
- осигуряване на работещите на нощни смени при сумирано изчисляване на работното време на ободряващи напитки в съответствие със Заповедта на Генералния директор на НИМХ – на обща стойност за 2022 г. в размер на 6 758 лв. (сумата е с включен ДДС);
- осигуряване на необходимите лични предпазни средства и предпазно работно облекло на обща стойност за 2022 г. – 35 682 лв. (сумата е с включен ДДС);
- участия в Комитети по условия на труд - 19 броя (за филиал Кюстендил – Група по условия на труд) – провеждане на заседания през 2022 г. на всеки 3 (три) месеца.

През 2022 г. е изградена мълниезащита на територията на НИМХ – София. Направена е профилактика и е извършен ремонт на необходимите елементи на мълниезащитата на стойност 8 472 лв. без ДДС.

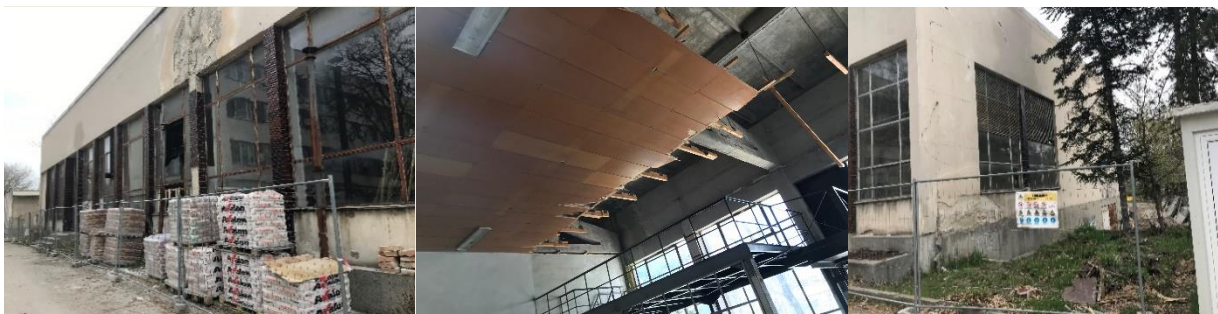
Извършено е обследване на електроинсталацията на Централната сграда на НИМХ – София и е изготвен проект от лицензиран проектант с план-сметка на необходимите дейности за ремонт на електроинсталацията.

V.1.5. Управление и стопанисване на имоти

Основни дейности, извършени през отчетната година:

- Дейности, свързани с обновяване (актуализиране) на всички документи на имоти, числящи се в баланса на НИМХ:
 - Регистър на имотите – попълване и актуализиране на информацията за всички имоти, предоставени за стопанисване и управление на НИМХ (съдържа информация за акт за собственост, местоположение, вид, кадастрален номер, площ по акт и скица, години за придобиване, построяване, счетоводна сметка и балансова стойност, линк към документ за собственост, линк към опис на извършени ремонти, линк към опис на документи по придобиване (история).

за строителството, в тази връзка сключен договор със строителен надзор и осъществен инвеститорски контрол от експерт управление на имоти от НИМХ – София .



- Ремонтни дейности в НИМХ – София



- Извършване на ремонтни дейности на базата в гр. Ахтопол и Айроди, ремонт на покрив, измазване, шпакловане и боядисване, общо реновиране;
- Почистване на опасни дървета на територията на имота в София;
- Пръскане против гризачи;
- Участие в процедури за електрическа и топлинна енергия;
- Участие в работни групи: „Имоти – документация“ и „Строителни дейности и поддръжка на сграден фонд и терени“, сформирани от заместник генерален директор по финансова, стопанска и административна дейност.

-

V.1.6. Транспортна дейност

През 2022 г. се увеличи автопаркът на Института с автомобил, закупен втора употреба, за НИМХ – филиал Пловдив.

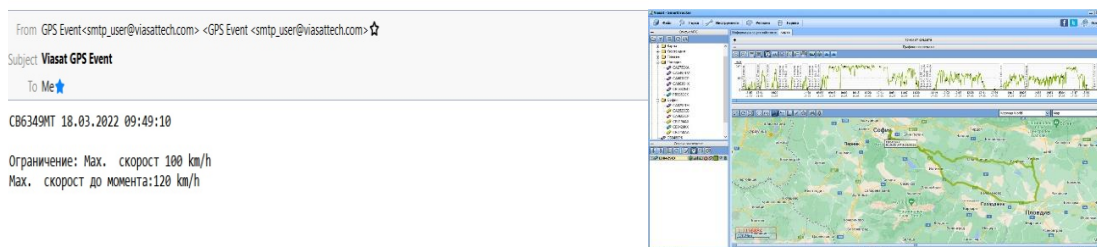


Стартирана е процедура по бракуване и провеждане на търг за извеждане от баланса на НИМХ на много стари и амортизирани МПС и неподлежащи на ремонт, тъй като влагането на средства за поддръжката им е икономически необосновано.

И през 2022 г. продължават дейностите по оптимизиране на разходите за автотранспорт (горива, консумативи, ремонтни дейности и поддръжка, застраховане на автомобилите – гражданска отговорност и Каско).

На база системата за контрол на автопарка се изработва горивен анализ за всеки един автомобил от системата на НИМХ, въз основа на който се следи за разход на гориво и контрол за нерегламентирано източване на гориво. Отделно от това са въведени и допълнителни контролни механизми, като при ежемесечната проверка на сведенията за гориво се извършва и допълване на резервоарите на автомобилите с оглед установяване на действителен разход и съпоставка с отчетните данни.

Контролира се маршрутът на движение и ограниченията на скоростта на всички МПС чрез възможността, която се предоставя с генерирането на електронен пътен лист в системата „Смарт тракър“.



Извършваните ремонти се контролират, както финансово така и технически на база издаване на технологични карти и предписания, които се изискват от сервизите. Автомобилните застрахователни полици се договарят на преференциални цени, осигурена е и помощ от застрахователите, като безплатно транспортиране на аварирал автомобил до сервиз, оглед на място при застраховка Каско и др.

Прецизира се попълването на пътните листа на МПС, като подробно се описва пробегът (градско и извънградско шофиране), атмосферните условия, движението по височинни пътища, като по този начин се отчита коректно изразходваното гориво.

- През 2022 г. са изминати 377 924 км, като са изразходвани 34 851 л гориво (Таблица V.1.6.1).

Таблица V.1.6.1. Справка за изминатите километри и изразходваното гориво по звена

Звено	Изминати километри	Изразходвано гориво (литри)
София	70496	7442
Пловдив	94720	8815
Плевен	118823	10972
Варна	51084	4029
Кюстендил	42801	3593
Общо:	377924	34851

- Разходите по техническото обслужване, резервни части, консумативи и аксесоари възлизат на стойност 42 942 лв. (Таблица V.1.6.2)

Таблица V.1.6.2. Разходи по техническото обслужване, резервни части, консумативи и аксесоари по звена

София	9 062 лв.
Пловдив	12 743 лв.
Плевен	8 348 лв.
Варна	10 274 лв.
Кюстендил	2 515 лв.
Общо:	42 942 лв.

- Стойността на платените застраховки, годишен технически преглед и винетки за цялата система е в размер на 25 314 лв.

V.2. Кратък анализ на финансовото състояние на НИМХ за 2022 г.

Утвърдената бюджетна субсидия на НИМХ за 2022 г. е в размер на **22 421 800 лв.**

в т.ч. трансфер от МОСВ – бюджетна субсидия за 2022 г. – 19 575 600 лв. с вкл. дейности по ЗВ – 1 875 000 лв.;

собствени приходи на НИМХ за 2022 г. – 1 755 000 лв. и преходен остатък от 2021 г. 1 091 200 лв.

През годината са направени корекции на бюджета **2 886 772 лв.:**

- НИГГГ-БАН по НПКНИ „Национален Геоинформационен Център“ (възстановени 2 лв.) **364 998 лв;**
- БАН за ННП „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“ **30 525 лв;**
- ФНИ – **33 332 лв.** в т.ч. получени – 59 895 лв. и предоставени – 26 563 лв.;
- Трансфер с изм. на ЗДБ **1 900 000 лв.** – за възнаграждения в НИМХ (целиви);
- МОН за увеличение на месечната стипендия – **3 750 лв;**
- МОСВ за членски внос – **350 000 лв.** (целиви с ПМС);
- Институт по океанология за проект по НПКНИ „МАСРИ“ – **30 000 лв.**

✓ **125 814 лв.** от получени помощи и дарения от международни организации

Окончателен размер на бюджета за 2022 г.

25 308 572 лв.

Отчет по източници на финансиране:

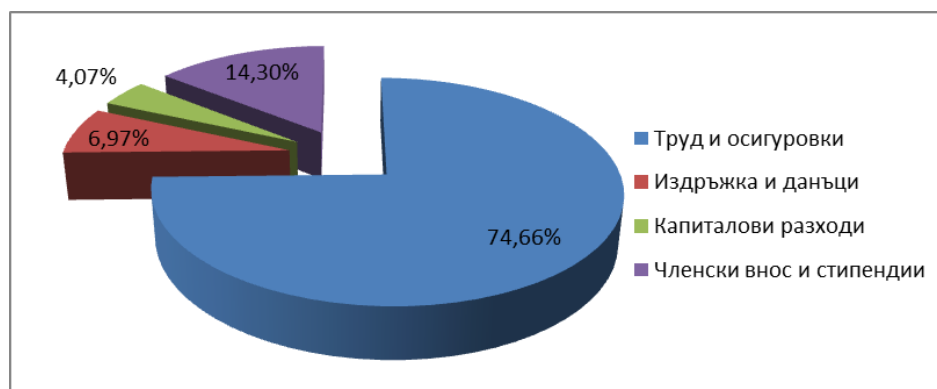
V.2.1. Бюджетна субсидия

Утвърдената бюджетна субсидия на НИМХ за 2022 г., включително дейности по Закона за водите – **19 575 600 лв.**, след утвърдени корекции е **21 829 350 лв.**

Таблица V.2.1.1 представя разхода по групи, а Фиг. V.2.1.1 – процентното съотношение между разходите за труд и издръжка за 2022 г.

Таблица V.2.1.1. Разпределение на разходите по групи

№	Вид разход	Изразходвани средства през 2022 г.
I.	Ведомствени разходи	18 683 150
I.1	Текущи разходи	17 796 514
1	Заплати по трудови правоотношения	12 180 463
2	Други възнаграждения и плащания за персонала (обезщетения по КТ, болнични работодател, други плащания с характер на възнаграждения	1 703 307
3	Осигурителни вноски за сметка на работодател	2 393 517
4	Издръжка и данъци	1 519 227
I.2	Капиталови разходи	886 636
II.	Администрирани разходи	3 117 417
1	Членски внос за участие в международни организации	3 117 417
2	Стипендии	0
	Общо разходи за сметка на бюджетната субсидия	21 800 567



Фиг. V.2.1.1. Процентното съотношение между разходите за труд и издръжка за 2022 г

V.2.2. Собствени приходи

Собствените приходи на НИМХ се формират от няколко основни източника – научни договори, включени в научноизследователския план на института; услуги (експертизи, разработки, оценки и др.); международни проекти, финансирани със средства от ЕС; други международни проекти (извън обхвата на финансиране с европейски средства); наеми; почивно дело и др.

• Приходи от услуги (експертизи, оценки, разработки и др.)

На първо място като относителен дял от приходите на НИМХ през 2022 г. са приходите от услуги. Брутният размер на средствата по този източник е **901 505 лв.**

Приходите от услуги на филиалите заемат значителен дял във формирането на този източник.

• **Научни договори** (финансиране за разработки на научни колективи на НИМХ от национални фирми, български и международни организации, министерства, ведомства, научни организации и др.)

Брутният размер от този източник е **694 379 лв.** В това число са трансфери по договори, свързани с изпълнението на проекти от Националната пътна карта за научна инфраструктура, проекти по национални научни програми „Интелигентно растениевъдство“ и „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“, проекти, финансирани от Фонд „Научни изследвания“, и др. През 2022 г. (до м. септември) приключи инициативата на НИМХ за популяризиране на дейността на Института сред учениците с изпълнението на проект по програма „Професията на метеоролога и хидролога“. След изпратено писмо до министъра на образованието и науката за продължаване на тази добра практика, която има много добри резултати, беше получено писмо от директора на дирекция „Наука“ на МОН, че не са заложили средства в бюджета си и спират изпълнението.

• Приходи по проекти, финансирани със средства от ЕС – **418 468 лв.**

В НИМХ през 2022 г. са получени средства по проекти, финансирани със средства от Европейския съюз, един от които е приключил успешно през предходна година:

- По програма за транснационално сътрудничество INTERREG „Гърция – България“ се изпълнява проект „Интегрирани действия за съвместна координация и преодоляване на рисковете от наводнения в трансграничен район – FLOODGUARD“. През 2022 г., чрез водещия партньор „Главна дирекция Пожарна безопасност и защита на населението“, са възстановени верифицирани средства от предходна година в размер на 106 722 лв. (54 566 евро).

- През 2022 г., чрез водещия партньор Столична община, е получено финансиране в размер на 125 336 лв. за изпълнени дейности по проект „Иновативен обществен транспорт, отговарящ на търсенето на потребителите, за по-чист въздух в градска среда“, финансиран със средства по програма „Иновативни градски действия“ – Urban innovative actions (UIA).

- По програма за транснационално сътрудничество „Дунав 2014-2020“ през 2022 г. са получени средства в размер на 21 570 лв. (11 029 евро) по проект DAREFFORT – успешно приключил.

- Получено е авансово финансиране в размер на 164 840 лв. по проект „ILLIAD“ - ILLIAD (INTEGRATED Digital Framework FOR Comprehensive MARITIME DATA AND

INFORMATION SERVICES) – Интегрирана цифрова рамка за всеобхватни морски данни и информационни услуги, който се финансира от програма „Хоризонт 2020“.

На четвърто място като относителен дял са:

- **Договори/приходи от чуждестранни международни организации (които не са с финансиране от европейски фондове)**

През 2022 г. са получени 64 329 евро (**125 814 лв.**)

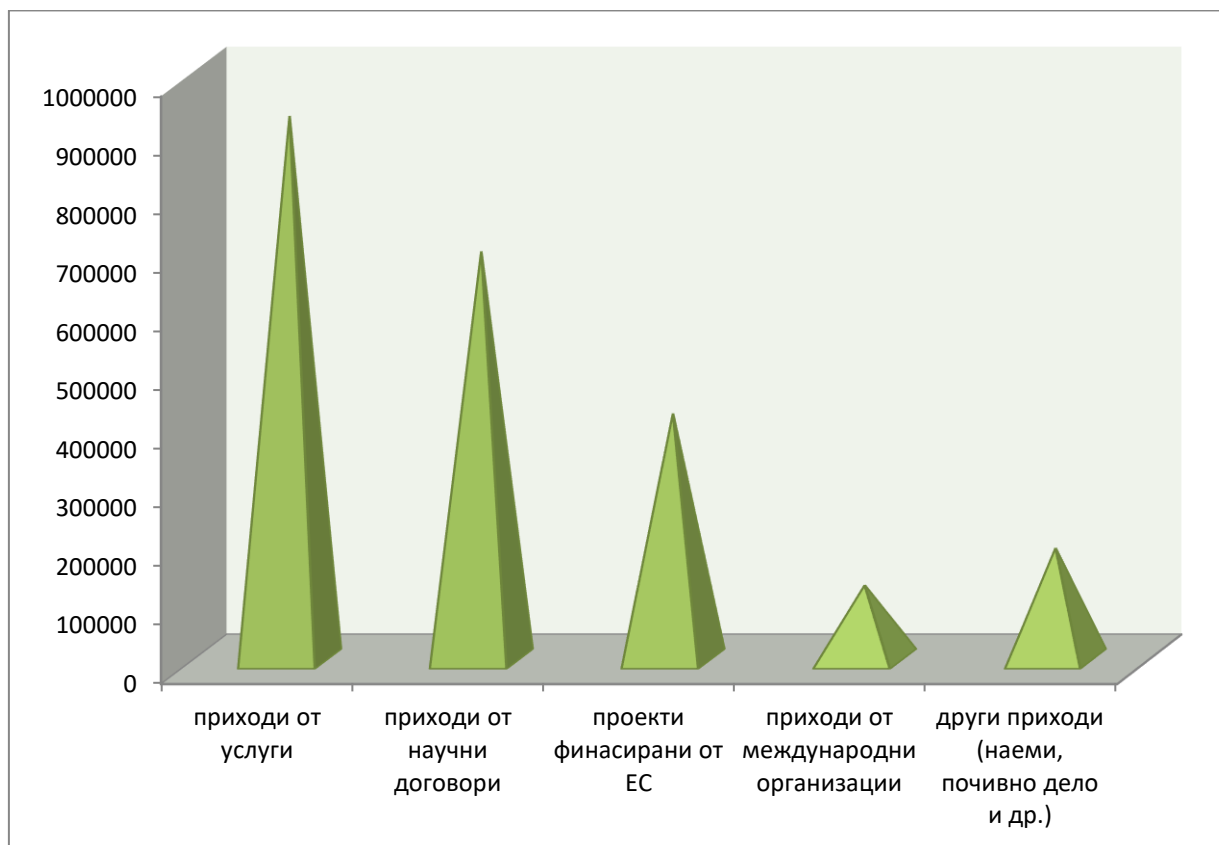
- От Европейската метеорологична организация (EUMETSAT) – за дейности във връзка с непрекъснато развитие и експлоатация на сателитни приложения на EUMETSAT за подкрепа на оперативната хидрология и управление на водите и изследване на земната повърхност;

- От Европейския център за средносрочни прогнози (ECMWF) чрез Френския метеорологичен институт (METEO FRANCE) – за дейности, свързани с изграждане на атмосферен модел с висока разделителна способност – цифров близък за прогнозиране на екстремни явления.

- **Други приходи (наеми, почивно дело и др.)**

Брутният размер на приходите от наеми, почивно дело и др. за 2022 г. е на обща стойност **189 252 лв.**

Собствените приходи на НИМХ през 2022 г. са представени на *Фиг. V.2.1.2.*



Фиг. V.2.1.2. Собствени приходи на НИМХ за 2022 г.

VI. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

1. АИС – Автоматизирана информационна система
2. АМС – Автоматична метеорологична станция
3. АПИ – Агенция „Пътна инфраструктура“
4. АСБД – Автоматизирани системи и бази данни (сектор във филиали на НИМХ)
5. АТС – Автоматична телеметрична станция
6. БАН – Българска академия на науките
7. БИМ – Български институт по метрология
8. БТА – Българска телеграфна агенция
9. ВВМУ – Висше военноморско училище
10. ГДПБЗН – Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението“
11. ГИ – Геологически институт (БАН)
12. ДВ – Държавен вестник
13. ДП РВД – Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“
14. ЕС – Европейски съюз
15. ЕК – Европейска комисия
16. ЗБР – Западнобеломорски район
17. ЗБУТ – Здравословни и безопасни условия на труд
18. ЗНАФ – Закон за Националния архивен фонд
19. ЗОП – Закон за обществените поръчки
20. ЗРАСРБ – Закон за развитието на академичния състав в Република България
21. ИАГ – Изпълнителна агенция по горите
22. ИАОС – Изпълнителна агенция по околна среда
23. ИБР – Източнобеломорски район
24. ИИКТ – Институт по информационни и комуникационни технологии (БАН)
25. ИМИ – Институт по математика и информатика (БАН)
26. ИМИТ – Измервания, метрология и информационни технологии (департамент в НИМХ)
27. ИО – Институт по океанография (БАН)
28. ИРГР – Институт по растителни генетични ресурси
29. ИТ – Информационни технологии (вкл. отдел към департамент ИМИТ на НИМХ)
30. МААЕ – Международна агенция за атомна енергия
31. МВР – Министерство на вътрешните работи
32. МДО – Минимално допустим отток
33. МЕ – Министерство на енергетиката
34. МО – Метеорологична обсерватория
35. МОН – Министерство на образованието и науката
36. МОСВ – Министерство на околната среда и водите
37. МПС – Моторно превозно средство
38. МУ – Медицински университет
39. МХП – Международна хидроложка програма
40. НАОА – Национална агенция за оценяване и акредитация

41. НАФ – Национален архивен фонд
42. НИГГГ – Национален институт по геофизика, геодезия и география (БАН)
43. НИМХ – Национален институт по метеорология и хидрология
44. НИРД – Научноизследователска и развойна дейност
45. НПКНИ – Национална пътна карта за научна инфраструктура
46. НС – Научен съвет
47. ООН – Организация на обединените нации
48. ОРЗ – Основна работна заплата
49. ОС – Операционна система
50. ПАВ – Полициклични ароматни въглеводороди
51. ПБВ – Питейно-битово водоснабдяване
52. ПМС – Постановление на Министерския съвет
53. РМЛ – Радиометрична лаборатория
54. СБКО – Социално-битово и културно обслужване
55. СМИХММ – Специализирани метеорологични измервания и хидрометеорологични методики (отдел към департамент ИМИТ на НИМХ)
56. СМО – Световна метеорологична организация
57. СМР – Строително-монтажни работи
58. СРП – Система за ранно предупреждение
59. СУ – Софийски университет
60. СФУК – Системи за финансово управление и контрол
61. ТУ – Технически университет
62. УАСГ – Университет по архитектура, строителство и геодезия
63. ФНИ – Фонд „Научни изследвания”
64. ФПЧ – Фини прахови частици
65. ХГНП – Хидрогеоложки наблюдателен пункт
66. ХГС – Хидрогеоложка станция
67. ХМО – Хидрометеорологична обсерватория
68. ХМС – Хидрометрична станция
69. ХМУ – Хидрометричен участък
70. ЦАО – Централна аерологична обсерватория
71. ЦХА – Център по хидро- и аеродинамика (БАН)
72. ЦМС – Централна метеорологична станция
73. ЮНЕСКО – Организацията на Обединените нации за образование, наука и култура
74. ВС – Black carbon
75. ВJМН – Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology
76. ВrС – Brown carbon
77. BSMEFFG – Black Sea and Middle East Flash Flood Guidance Project
78. ЕСMWF – Европейски център за средносрочни прогнози на времето
79. EFAS – Европейска система за предупреждение при наводнения
80. ESA – Европейската космическа агенция
81. EUMETNET – Мрежа на европейските метеорологични служби
82. EUMETSAT – Европейска организация за разработване на метеорологични спътници
83. ИНР – Международна хидроложка програма

VII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Списък на публикациите през 2022 г.

Приложение 2. Списък на цитатите през 2022 г.

Приложение 3. Справка за безвъзмездно предоставени хидрометеорологични информационни продукти през 2022 г. на органите на законодателната, изпълнителната, местната и съдебната власт и за обществено ползване

В съответствие с чл. 8 т. 4 от Правилника за устройството и дейността на НИМХ, отчетът за дейността на института през 2022 г. е приет на заседание на Общото събрание на учените в НИМХ, проведено на 30.03.2023 г. (протокол № 2 от 30.03.2023 г.)

ПУБЛИКАЦИИ НА НАЦИОНАЛНИЯ ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И
ХИДРОЛОГИЯ ПРЕЗ 2022 г.

Монография в България – 1

1. Атмосферна Депозиция в България (2022). Сборник статии по проект към ФНИ „Изследване на процеси на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България“ (ДН04/4-15.12.2016 г.), Е. Георгиева и Е. Христова (ред.), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 192 стр.
<http://meteorology.meteo.bg/deposition/news-en.html>

Глава от монография – 7

1. Христова, Е., Георгиева, Е., & Велчев, К. (2022). Експериментални методи и резултати по химически състав на атмосферна депозиция в България. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 33-64
2. Сираков, Д., Проданова, М., & Славов, К. (2022). Числено моделиране на отлаганията на атмосферните замърсители. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 65-94.
3. Георгиева, Е., Христова, Е., Сираков, Д., & Проданова, М. (2022). Депозиции на серни и азотни съединения в България – сравнение на моделни резултати и наблюдения. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 95-128
4. Кирова, Х., Георгиева, Е., & Христова, Е. (2022). Атмосферни депозиции в Ахтопол. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 129-158
5. Спасова, Т., & Велева, Б. (2022), Критичен преглед на изследванията на атмосферна депозиция на тежки метали и живак в България. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 159-192
6. Вълчева Л., Велева Б., & Христова Е. (2022): Изследвания върху процесите на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България - кратък обзор. В „Атмосферна Депозиция в България“ (ред. Е. Георгиева и Е. Христова), “Херон Прес” ООД, София, ISBN 978-954-580-394-9, 1-32.
7. Kazandjiev V., Georgieva, V., Malasheva, P., & Atanassov, Dr. (2022). Evapotranspiration and Drought in Different Agricultural Zones of Bulgaria. Challenges in Agro-Climatic and Ecosystem, Edited by: M. Saifullah, G. Tardio and S.B. Mickovski. ISBN: 978-1-80355-324-5. Print ISBN: 978-1-80355-324-5 Chapter 2, pp.17-34, doi: 10.5772/intechopen.102391

Статия в списание с импакт фактор (Web of Science) или импакт ранг (Scopus) – 17

1. Hristova, E., Georgieva, E., Veleva, B., Neykova, N., Naydenova S., Gonsalvesh-Musakova L., Neykova R., & Petrov A. (2022). Black Carbon in Bulgaria – Observed and Modelled Concentrations in Two Cities for Two Months. *Atmosphere*, 13(2), 213. <https://doi.org/10.3390/atmos13020213> (IF 3.11)

2. **Georgieva, E., Hristova, E., Syrakov, D., Prodanova, M., Gospodinov, I., & Veleva, B.** (2022). Sulfur and Nitrogen Depositions in Bulgaria – Model Results and Observations. *Atmosphere*, 13(2), 343. <https://doi.org/10.3390/atmos13020343> (IF 3.11)
3. Naydenova, St., Veli, A., Mustafa, Z., Hudai, S., **Hristova, E.** & Gonsalvesh-Musakova, L. (2022): Atmospheric levels, distribution, sources, correlation with meteorological parameters and other pollutants and health risk of PAHs bound in PM2.5 and PM10 in Burgas, Bulgaria – a case study. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, DOI:10.1080/10934529.2022.2060669 (IF 2.582)
4. **Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2022) Inter-annual variability and trends of the frost-free season characteristics over Central and Southeast Europe in 1950-2019. *Journal of Central European Agriculture*, 23(1), 154-164 ([SJR 0.21](#)) <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3394>
5. **Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2022). NEX-GDDP Multimodel Ensemble vs. E-OBS – Evaluation of the Extreme Temperatures and Precipitation over Southeast Europe: Historical Comparison. *Atmosphere*, 13(4), 581. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/atmos13040581> (IF 3.11)
6. **Malcheva, K., Bocheva, L., & Chervenkov, H.** (2022). Spatio-Temporal Variation of Extreme Heat Events in Southeastern Europe. *Atmosphere*, 13(8), 1186. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/atmos13081186> (IF 3.11)
7. **Chervenkov, H., & Spiridonov, V.** (2022). Statistical Model of Temperature Anomalies Using a New Instability Index. *C. R. Acad. Bulg. Sci.* 75(11), 1621–1627. <https://doi.org/10.7546/crabs.2022.11.09> (IF 0.33)
8. **Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2022). Assessment of the future thermal conditions over Europe based on CMIP5 ensemble of agro-meteorological indices. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28 (6) 2022, 972-984 ([SJR 0.25](#))
9. **Georgieva, V., Kazandjiev, V., Bozhanova, V., Mihova, G., Ivanova, D., Todorovska, E., Uhr, Z., Ilchovska, M., Sotirov, D., & Malasheva, P.** (2022). Climatic Changes – A Challenge for the Bulgarian Farmers. *Agriculture*, 12(12), 2090, MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/agriculture12122090> (IF 0.33)
10. **Georgiev, C.G., Tjemkes, S.A., Karagiannidis, A., Prieto, J., & Lagouvardos, K.** (2022). Observational Analyses of Dry Intrusions and Increased Ozone Concentrations in the Environment of Wildfires. *Atmosphere*, 13(4), 597, MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/atmos13040597> (IF 3.11)
11. **Stoyanova, J.S., Georgiev, C.G., & Neytchev, P.N.** (2022). Satellite Observations of Fire Activity in Relation to Biophysical Forcing Effect of Land Surface Temperature in Mediterranean Climate. *Remote Sens.* 14(7), 1747; <https://doi.org/10.3390/rs14071747> (IF 5.35)
12. **Slavchev, M., Simeonov, T., Vassileva, K., & Guerova, G.** (2022). IWV Measurement and Modelling with GNSS and NWP (WRF) over Northwest Bulgaria, *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 75(6), pp. 845–852. (IF 0.33)
13. Lasota, E., **Slavchev, M., Guerova, G., Rohm, W., & Kapłon, J.** (2022). Combined Space- and Ground-Based GNSS Monitoring of Two Severe Hailstorm Cases in Bulgaria. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 39(5), 649–665. doi:10.1175/JTECH-D-21-0100.1. (IF 2.53)

14. Penov, N., Guerova, G., & **Stoycheva, A.** (2022). Fog Climatology and Stability Index for Plovdiv 1991–2018. *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 75(8), pp. 1156-1164 (IF 0.33)
15. **Stoev, K.** Post, P., & Guerova, G. (2022). Synoptic circulation patterns associated with foehn days in Sofia in the period 1979–2014, *Idojaras*, 126(4), pp. 545-560. <https://doi.org/10.28974/idojaras.2022.4.5> (IF 0.9)
16. **Tsenova, B.**, & **Gospodinov, I.** (2022). Temporal and spatial distribution of lightning activity over Bulgaria during the period 2012-2021 based on ATDnet lightning data, *Climate*, 10(11), 184, <https://doi.org/10.3390/cli10110184> (**SJR 0.73**)
17. Matov, M., Peneva, E., & **Galabov, V.** (2022). Black Sea Freezing and Relation to the Winter Conditions in 2006–2021. *Atmosphere*, 13(6), 974, MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/atmos13060974> (IF 3.11)

Статия в международно списание без импакт фактор/импакт ранг – 2

1. **Kazandjiev V.**, **Spiridonov, V.**, & **Georgieva, V.** (2022). Agrometeorological conditions in the 2021-2050 Period and Estimates of Expected Climate Change, *Journal of Balkan Ecology*, 25(1), 5-32
2. **Drumeva-Antonova, G.**, **Ljubenova, K.**, **Ilcheva, I.**, **Yordanova, A.**, & **Rainova, V.** (2022). Characterization of the groundwater affects in the assessment of hydrological drought. *Journal of Balkan Ecology*, 25(3), 317-326

Статия в национално списание без импакт фактор/импакт ранг – 2

1. **Дарачев, С.**, & **Цанков, Б.** (2022). Изследване на наносен транспорт при работа на преливник със самопочистващ ефект в лабораторни условия. *Булаква 1-2/2022*, 62-71
2. **Darachev, S.**, & **Tzankov, B.** (2022). Investigation of the hydraulic parameters of operation in a weir with self-cleaning effect in laboratory conditions. *Engineering sciences*, 2, Article 6. DOI: 10.7546/EngSci.LIX.22.02.06, ISSN: 1312-5702; e-ISSN: 2603-3542.

Доклад, публикуван в издание, реферирано/индексирано в световноизвестни бази данни с научна информация – 15

1. **Nikolov, D.**, & **Dimitrov, C.** (2022). Analysis of the Variability of the Winter Precipitations and Temperatures in Two Mountain Regions of Bulgaria. 22-nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference Proceedings (SGEM 2022): Vol 22, Issue 4.1, pp. 271-278. ISBN 978-619-7408-45-4; ISSN 1314-2704; DOI 10.5593/sgem2022/4.1/s19.35
2. **Spiridonov, V.**, & **Chervenkov, H.** (2022). Using the Cauchy Criterion and the Standard Deviation to Evaluate the Sustainability of Climate Simulations. In I. Lirkov and S. Margenov (Eds.) *Large-Scale Scientific Computing. LSSC 2021, Lecture Notes in Computer Science*, 13127, pp. 172–179, https://doi.org/10.1007/978-3-030-97549-4_20.
3. **Yordanova, A.**, **Ilcheva, I.**, **Bocheva, L.**, **Malcheva, K.**, & **Lubenova, K.** (2022). Analysis of hydrological drought indices and their relationship with meteorological factors and river basin specifics. In *Proceedings of the 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2022, 2-11 July 2022, Albena, Bulgaria*. Vol. 22, Issue 3, pp 41-48. DOI 10.5593/sgem2022/3.1/s12.05

4. **Malasheva, P., Kazandzhiev, V., & Georgieva, V.** (2022). Peculiarity of the initial stage of development for some fruit trees, depending on the temperature conditions, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022. Vol 22, Issue 4.1, pp 349-356, DOI:10.5593/sgem2022/4.1/s19.45
5. **Kirova, H., Syrakov, D., Prodanova, M., Georgieva, E., & Atanasov, D.** (2022). Background concentration of air pollutants for Sofia city – analysis for summer and winter month. Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022. Vol 22, Issue 4.1, pp 279-286, ISSN 1314-2704, ISBN 978-619-7603-44-6, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/4.1/s19.36>
6. **Bozhilova, E., & Ninov, P.** (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, ISBN 978-619-7603-24-8, ISBN 978-619-7603-25-5 (DVD), ISSN 1314-2704, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
7. **Ninov, P., & Bojilova, E.** (2022). Technological approach for water resources determination in Iskar river water bodies, GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, ISBN 978-619-7603-24-8, ISBN 978-619-7603-25-5 (DVD), ISSN 1314-2704, 185-192, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.23>
8. **Ninov, P., & Bojilova, E.** (2022). Technological approach for water resources determination in Iskar river water bodies, GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, ISBN 978-619-7603-24-8, ISBN 978-619-7603-25-5 (DVD), ISSN 1314-2704, 185-192, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.23>
9. **Icheva, I., Yordanova, A., Ljubenova, Kr., Drumeva, G., & Rainova, V.** (2022). Approach and Indicator system for assessment the impacts of reservoirs and prolonged drought identification in Bulgaria for Water framework directive. 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.07>
10. **Paralska, K., Tsarev, P., Stefanova, R., & Koshinchanov, G.** (2022). Analysis of high wave during hydrological extreme event on 10-15 december 2021 with significant rainfall in southern Bulgaria, 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, Albena, Bulgaria, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1>
11. **Benderev, A., Damyanova, E., Ivanov, M., Donkova, Y., & Gerginov, P.** (2022). Probable reasons for interruption of the flow of the Iskrets karst spring. Национална конференция с международно участие „ГЕОНАУКИ 2022“, Review of the Bulgarian geological society, 83, part 3, pp. 243–246, ISSN 0007-3938
12. **Balabanova, Sn., Stoyanova, S., Stoyanova, V., Koshinchanov G., & Yordanova, V.** (2022). Hydrological forecasting and activities in Bulgaria in the framework of the DAREFFORT project, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 22, Albena, Bulgaria, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.13>
13. **Yordanova, V., Stoyanova, S., Balabanova, Sn., Koshinchanov, G., & Stoyanova, V.** (2022). Flash flood forecasting using flash flood guidance system products, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 22, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.11>
14. **Stoyanova, V., Balabanova, Sn., Koshinchanov, G., Yordanova, V., & Stoyanova, S.** (2022). Flood hazard mapping using two dimensional hydraulic modeling results,

International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 22, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.12>

15. **Stoyanova, V., Balabanova, Sn., Koshinchanov, G., Yordanova, V., & Stoyanova, S.** (2022). A combined hydrological and hydraulic model for flood applied to the downstream Kamchia river, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 22, Albena, Bulgaria, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.02>

Доклад публикуван в сборник трудове от научна конференция – 5

1. **Kazandjiev, V., Spiridonov, V., Georgieva, V., & Malasheva, P.** (2022). Comparative Study of Indices Characterizing Climate Change for the Needs of Agricultural Production, International Scientific Publications Journal, Agriculture & Food, Volume 10, pp. 181-190, ISSN 1314-8591 (online)
2. **Kazandjiev, V., Malasheva, P., & Georgieva, V.** (2022). Chilling Requirements for Cherry (*Prunus avium* L.) and Peach (*Persica vulgaris* Mill.) Fruit Trees in Bulgaria, International Scientific Publications Journal, Agriculture & Food, Volume 10, pp. 191-205, ISSN 1314-8591 (online)
3. **Kazandjiev, V., Georgieva, V., & Spiridonov, V.** (2022). Determining the regions with meteorological constrains for agriculture in Bulgaria until 2030-2050, International Scientific Publications Journal, Agriculture & Food, Volume 10, pp. 264-272.
4. **Angelov, P.** (2022). Hydrometric monitoring of rivers and canals - technological innovations, 10th international scientific congress agricultural machinery 2022, WEB ISSN 2603-3712; PRINT ISSN 2603-3704, YEAR LXVIII, ISSUE 2, pp. 81-82
5. **Angelov, P., & Iskrenov, St.** (2022). Use of modern innovative technology for monitoring rivers and springs to determine water quality. ISSN (PRINT) 2603-3704, ISSN (ONLINE) 2603-3712, YEAR LXVIII ISSUE 3, pp. 103-104.

Публикации, приети за печат през 2022 г. – 19

1. **Hristova, E., Georgieva, E., & Veleva, B.** (2022). Temporal Variations of Black Carbon in the Urban Air Particulate Matter of Sofia—Observed and Modelled. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series)*, Springer Nature, Switzerland
2. **Hristova E., Veleva B., Naydenova S., Veli A., Mustafa Z., & Gonsalvesh-Musakova, L.** (2022). PAHs and Black Carbon in Urban Air Particulate Matter in Bulgaria. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series)*, Springer Nature, Switzerland
3. **Neykov, N., Neykova, N., Petrov, A., Spassova, T., Branzov, H. & Nikolov, V.** (2022). Forecasting hourly NO₂ and O₃ concentrations using data analytics models at Pavlovo station in Sofia. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series)*, Springer Nature, Switzerland
4. **Malcheva, K., & Bocheva, L.** (2022). Assessment of contemporary climate change in Bulgaria using the Köppen-Geiger climate classification. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series)*, Springer Nature, Switzerland
5. **Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2022). Applicability of the CHIRPS Precipitation Product in the Regional Climatology of Southeast Europe. In *Environmental Protection*

and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series), Springer Nature, Switzerland

6. Belev, G., Ivanova-Radovanova, P., Ivanov, V., **Chervenkov, H.** (2022). Climate change implications on the condition of the road surface in Bulgaria. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series), Springer Nature, Switzerland*
7. **Pophristov, V., Chervenkov, H., Evgeniev, R., Bocheva, L., & Todorova, D.** (2022). The frequency of freeze-thaw cycles across Balkan Peninsula in the period 1991 – 2020 In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series), Springer Nature, Switzerland*
8. **Bocheva, L., & Pophristov, V.** (2022). Recent trends in hail precipitation for administrative districts of Bulgaria. In *Environmental Protection and Disaster Risks (Lecture Notes in Networks and Systems series), Springer Nature, Switzerland*
9. **Chervenkov H., & Slavov, K.** (2022). ETCCDI Thermal Climate Indices in the CMIP5 Future Climate Projections over Southeast Europe, In: Georgiev I., Kostadinov H., Lilkova E. (eds) *Advanced Computing in Industrial Mathematics. BGSIAM 2019. Studies in Computational Intelligence, Springer, Cham.*
10. **Chervenkov H., & Slavov, K.** (2022). Solar Radiation Modelling for Bulgaria Based on Assimilated Surface Data, In: Georgiev I., Kostadinov H., Lilkova E. (eds) *Advanced Computing in Industrial Mathematics. BGSIAM 2019. Studies in Computational Intelligence, Springer, Cham.*
11. **Chervenkov H., & Slavov, K.** (2022). ETCCDI Precipitation-based Climate Indices in the CMIP5 Future Climate Projections over Southeast Europe, In: Georgiev I., Kostadinov H., Lilkova E. (eds) *Advanced Computing in Industrial Mathematics. BGSIAM 2020. Studies in Computational Intelligence, Springer, Cham.*
12. **Pcheva, I., Yordanova, A., Ljubenova, K., Drumeva, G., & Dimitrov, Y.** (2022). Approach and indicator system for prolonged drought identification in Bulgaria, *Bul. J. Meteo & Hydro 26/2*
13. **Gospodinov, I. & Gueorguiev, O.** (2022). The shockwave from Tonga volcano on 15 January 2022 was detected by weather stations of NIMH. *Bul. J. Meteo & Hydro 26/2*
14. **Райнова, В., Илчева, И., Йорданова, А., Любенова, К., & Друмева, Г.** (2022). Въздействие на климатичните промени върху водоснабдяването на Южното Черноморие, *Bul. J. Meteo & Hydro 26/1*
15. **Tsenova, B., Mladenov, K., & Tsankov, M.** (2022). Graupel mixing ratio forecast from cloud resolving NWP model as a tool for lightning activity prediction, *IDŐJÁRÁS*
16. **Valcheva R., & Spiridonov, V.** (2022). Regional climate projections of heavy precipitation over the Balkan Peninsula, *IDŐJÁRÁS*
17. **Нейков, Н., Стойчева, А., Господинов, И., Георгиев, О., Нейчев, П., & Славов, К.** (2022). Прогнозиране на мъгла и намалена хоризонтална видимост със стохастични модели. *Bul. J. Meteo & Hydro 26/1*
18. **Константинов, П., Младенов, К., Цанков, М., Богачев, А., Ценова, Б., & Господинов, И.** (2022). Конфигуриране, настройка и пускане в оперативна експлоатация на клъстера за високопроизводителни изчисления WOLF за целите на регионалната числена прогноза на времето в НИМХ, *Bul. J. Meteo & Hydro 26/1*

19. **Клещанова, В., Маркова, Б., & Кирилова, А.** (2022). Значителни валежи в Карловската котловина през септември 2022 г., *Bul. J. Meteo & Hydro* 26/1

Непубликуван доклад/постер на международен научен форум – 13

1. **Georgieva, E. Syrakov, D., & Kirova, H.** (2022). CAMS & Air Quality Modelling at NIMH, *CAMS-UIS for Bulgaria*, 29.09.2022 <https://atmosphere.copernicus.eu/online-user-workshop-bulgaria>
2. **Atanassov, D.** (2022). Local Air Quality Management system in Plovdiv Upgrade based on CAMS regional forecasts, *CAMS-UIS for Bulgaria*, 29.09.2022 <https://atmosphere.copernicus.eu/online-user-workshop-bulgaria>
3. Popp, Th., **Georgieva, E.**, Vassilev, V., Dermann, D., Stidworthy, A., Tarrason, L., Wey, E., Ananasso, C., & Letertre-Danczak, J. (2022). Report on results and actions 1st CAMS User Interaction Session Bulgaria Version 1.2. Online workshop held 29th September 2022. 36 pp., ECMWF Copernicus Note, Available at CAMS. <https://atmosphere.copernicus.eu/online-user-workshop-bulgaria>
4. Batchvarova, E., Kolev, N., Savov, P., & **Kolarova, M.** (2022). A case study of high PM concentration despite the low anthropogenic pollution in March 2020 during the first COVID-19 lockdown in Sofia. *11th International Conference of the Balkan Physical Union BPU11*, 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia, <https://indico.bpu11.info/event/1/contributions/99/attachments/118/172/Presentation-BPU11-%20S10-MG-205.pdf>
5. **Damyanova, E., Ivanov, M., Malcheva, K.,** Mihaylova, B., & Benderev, A. (2022). On the temperature regime of karst springs in Bulgaria – status and problems. XXII International Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association (CBGA), 7-11 September 2022, Plovdiv, Bulgaria
6. **Stoyanova, J.** (2022). LSA SAF CDOP-3 Main achievements & Highlights for CDOP-4. Quality Verification and Training. CDOP-3 PT Meeting, 7-8 June 2022, Lisbon, Portugal. https://nextcloud.lsasvcs.ipma.pt/apps/files/?dir=/Workshops%26Meetings/CDOP-4_KO/PRESENTATIONS&fileid=56204.
7. **Georgiev, C.,** Kanak, J., & Holl, G. (2022). Analyses of MTG lightning imager simulated Level 2 data in relation to occurrence of extreme weather events. 2022 EUMETSAT Conference, 19-23 September 2022, Brussels, Belgium. <https://www.eumetsat.int/media/50269>
8. **Stoyanova, J., Georgiev, C., Neytchev, P., & Kulishev, A.** (2022). LST as a biophysical driving parameter of drought and fire activity in Mediterranean climate environment. European Space Agency (ESA) Land Surface Temperature (LST) Climate Change Initiative (CCI) 2022 virtual User Workshop, 27–29 September 2022, <https://climate.esa.int/en/projects/land-surface-temperature/workshops/lst-user-workshop-documents-2020/LST-User-Workshop-Presentations-and-Posters/> (poster presentation)
9. **Stoyanova, J.** (2022). Early warning services and climate analyses in support to wildfire management in SEE. Earth Observation Products for Wildfires Monitoring and Forecast, 2nd Workshop of EUMETSAT, ECMWF, EC JRC, LSASAF, Atm. Composition and PyroLife, 8-20 Oct 2022, Lisbon, Portugal. (virtual oral presentation) <https://training.eumetsat.int/course/view.php?id=462>

10. **Valcheva, R., Popov, I., Gerganov, N.** (2022). A sensitivity study of the non-hydrostatic regional climate model RegCM-4.7.1 to physical parametrization schemes over the Balkan Peninsula and Bulgaria. SGEM Vienna Green International Scientific Conferences on Earth and Planetary Sciences, 6-9.12.2022, Vienna, Austria (poster).
11. Palazov, A., **Ivanov, I.**, Marinova, V., and **Ivanova, V.** (2022). Sea wave observing system – initial results, EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-3123, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-3123>
12. **Gospodinov, I.** (2022). Verification of the seasonal forecast for winter 2022 in Bulgaria. May 2022, SEECOF27, MedCOF18 (online). <http://www.seevccc.rs/SEECOF/SEECOF-27/STEP-1/Winter-Season-2021-2022-iin-Bulgaria.pdf>
13. **Gospodinov, I.** (2022). Verification of the seasonal forecast for summer 2022 in Bulgaria. November 2022, SEECOF28, MedCOF19 (online). <http://www.seevccc.rs/SEECOF/SEECOF-28/STEP-1/Summer-season-2022-in-Bulgaria.pdf>

Непубликуван доклад/постер на национален научен форум – 15

1. **Георгиева, Е.** (2022). Тематични услуги на програма Коперник: Мониторинг на атмосферата. *COPERNICUS 4 BULGARIA 2022. Трети национален семинар по програма Коперник на ЕС за държавни, научни, бизнес и неправителствени организации, Cope4bg2022*, 14-15.12.2022 (on line), <https://cope4bg2022.copernicus.bg/>
2. **Георгиева, Е., Стойчева, А., & Кирова, Х.** (2022). Използване на продукти от CAMS за анализ на преноса на пустинен прах към България. *COPERNICUS 4 BULGARIA 2022. Трети национален семинар по програма Коперник на ЕС за държавни, научни, бизнес и неправителствени организации, Cope4bg2022*, 14-15.12.2022 (on line), <https://cope4bg2022.copernicus.bg/>
3. Панайотов, С., Ходжев, Й., Маджаров, Д., & **Малчева, К.** (2022). Значимост на имиграционни и екологични фактори за генетичното биоразнообразие на *Mycobacterium tuberculosis* в България. Осми конгрес на Българското дружество по белодробни болести, 13-16.10.2022 г., гр. Варна
4. **Бочева, Л.** (2022). Променя ли се климатът в България. Информационен ден „Климат и миграция“, 05.12.2022 г., организатор: фондация “ЕкоОбщност”, кино „Люмиер“- НДК, София.
5. **Дарачев, Ст.** (2022). Хидроложки и водостопански изследвания и оценка за планиране и управление на язовири. Конференция БУЛАКВА 2022: Актуални проблеми и решения във водния сектор, Старосел, 27.09.2022г. ;
6. **Дарачев, Ст.** (2022). Отводняване на транспортна инфраструктура по време на променящи се климатични условия. XV Национална конференция по транспортна инфраструктура с международно участие, Равда, 6-8.10.2022г.;
7. **Дарачев, Ст.** (2022). Интензивни валежи и проектиране на отводнителни системи урбанизирани територии. Период на наблюдение, Зависимости и възможности. Международна юбилейна научна конференция “80 години УАСГ”, София, 9-11.11.2022 г.

8. **Дарачев, Ст.** (2022). Метод на оразмерителен процес при проектиране на отводнителни съоръжения на транспортната инфраструктураи. Международна юбилейна научна конференция “80 години УАСГ”, София, 9-11.11.2022г.;
9. **Аргинян, Е., & Царев, П.** (2022). Хидроложки водобалансов модел за симулиране на естествения отток на реките в България, Международна юбилейна научна конференция “80 години УАСГ”, София, 10 ноември 2022 г.
10. **Цеков, Г., & Христова, Е.** (2022). Съвременно състояние на проблема със замърсяването на атмосферния въздух с ФПЧ в Европа и България. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/GTsekov.pdf>
11. **Kleshtanova, V.** (2022) Air masses and cloud condensation nuclei at Moussala peak. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/ViktoriaKleshtanova.pdf>
12. **Стоев, К.** (2022) Средиземноморският циклон "Генезиз"и времето в България, 8-13 юни 2022г. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/KrasimirStoiev.pdf>
13. **Tsalova S., Stoycheva, A., Stoev, K., & Guerova, G.** (2022). Mediterranean cyclones and severe weather warnings in Bulgaria. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/STsalova.pdf>
14. **Трайкова, Е., & Dimitrova, R.** (2022) Влияние на начални и гранични условия върху мезомащабни числени симулации с модел WRF за района на гр. София. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/ETraykova.pdf>
15. **Илиева, Р.** (2022) Пренос на сахарски пясък над България. Четвърти научен семинар „Физика и химия на Земята, атмосферата и океана“, 9-11 октомври 2022 г., Катедра „Метеорология и геофизика“, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“, <http://mg.phys.uni-sofia.bg/projects/Banya2/presentations/RIlieva.pdf>

Отчет по проект „Иновативен обществен транспорт, отговарящ на търсенето на потребителите, за по-чист въздух в градска среда“ – INNOAIR

1. **Atanassov, D., Petrov, A., Kirova-Galabova, H., Maneva-Petrova, V., Neykova, N., Hristova, E., Neykova, R., & Tsenova, B.** (2022). Development of possible scenarios on cultural shift in transportation on air quality. https://innoair-sofia.eu/images/documents/documents-bg/D_6_4_3_Scenarios_pu.pdf

Учебни материали за специалисти публикувани в чужбина

1. **Georgiev, C., Maynard, K., Santurette, P.** (2022). Large-scale diagnosis of interaction between potential vorticity anomaly and tropical cyclone, and related planetary influence on severe thunderstorm environment. Eumetrain "Event Week on Water Vapour Products", 12-15 December 2022. <https://eumetrain.org/resources/large-scale-diagnosis-interaction-between-potential-vorticity-anomaly-and-tropical>
2. **Georgiev, C.** (2022). Synoptic- to meso-scale diagnosis of dynamical processes, which govern the intensification of wildfire activity. Eumetrain "Event Week on Water Vapour Products", 12-15 December 2022. <https://eumetrain.org/resources/synoptic-meso-scale-diagnosis-dynamical-processes-which-govern-intensification-wildfire>

СПИСЪК НА ЦИТИРАНИЯТА ПРЕЗ 2022 г.

1. **Hristova, E., Veleva, B., Georgieva, E., & Branzov, H.** (2020). Application of positive matrix factorization receptor model for source identification of PM10 in the City of Sofia, Bulgaria. *Atmosphere*, 11(9), 890.
 1. Sojka, M., & Jaskuła, J. (2022). Heavy Metals in River Sediments: Contamination, Toxicity, and Source Identification - A Case Study from Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17),10502.
 2. Paraskevopoulou, D., Kaskaoutis, D.G., Grivas, G., Bikkina, S., Tsagkaraki, M., Vrettou, I.M., Tavernaraki, K., Papoutsidaki, K., Stavroulas, I., Liakakou, E., & Bougiatioti, A. (2022). Brown carbon absorption and radiative effects under intense residential wood burning conditions in Southeastern Europe: New insights into the abundance and absorptivity of methanol-soluble organic aerosols. *Science of The Total Environment*, 160434.
 3. Akbari, Z., Kakuee, O., Shahbazi, R., Khatooni, J.D., & Mashal, M. (2022). Application of positive matrix factorization and pollutants tracing for identification of dust sources: A case study in Khuzestan, Iran. *Environmental Engineering Research*, 27(6).
 4. Daou, I.E., Harouna, S., Hassan, A.M., Oumarou, R.H., Dan-Badjo, A.T., & Chékaraou, M.M. (2022). Assessment of Atmospheric Pollutants Concentrations by Using Multivariate Statistical Analysis: A Case Study of Commune 5 of Niamey City, Niger. *European Journal of Environment and Earth Sciences*, 3(5), 60-68.
2. Almeida, S.M., Manousakas, M., Diapouli, E., Kertesz, Z., Samek, L., **Hristova, E.**, Sega, K., Padilla Alvarez, R., Belis, C.A., Eleftheriadis, K., & The IAEA European Region Study GROUP (2020). Ambient particulate matter source apportionment using receptor modelling in European and Central Asia urban areas. *Environ. Pollut.*, 266, 115199.
 5. Thangavel, P., Park, D., & Lee, Y.C. (2022). Recent insights into particulate matter (PM2.5)-mediated toxicity in humans: an overview. *International journal of environmental research and public health*, 19(12), 7511.
 6. Faridi, S., Yousefian, F., Roostaei, V., Harrison, R.M., Azimi, F., Niazi, S., Naddafi, K., Momeniha, F., Malkawi, M., Moh'd Safi, H.A., & Rad, M.K. (2022). Source apportionment, identification and characterization, and emission inventory of ambient particulate matter in 22 Eastern Mediterranean Region countries: A systematic review and recommendations for good practice. *Environmental Pollution*, 119889
 7. Chen, J., Hoek, G., De Hoogh, K., Rodopoulou, S., Andersen, Z.J., Bellander, T., Brandt, J., Fecht, D., Forastiere, F., Gulliver, J., & Hertel, O. (2022). Long-Term Exposure to Source-Specific Fine Particles and Mortality - A Pooled Analysis of 14 European Cohorts within the ELAPSE Project. *Environmental science & technology*, 56(13), 9277-9290.

8. Clemente, Á., Yubero, E., Nicolás, J.F., Caballero, S., Crespo, J., & Galindo, N. (2022). Changes in the concentration and composition of urban aerosols during the COVID-19 lockdown. *Environmental Research*, 203, 111788.
9. Zhang, H., Sun, W., Li, W., & Wang, Y. (2022). Physical and chemical characterization of fugitive particulate matter emissions of the iron and steel industry. *Atmospheric Pollution Research*, 13(1), 101272.
10. Pio, C., Rienda, I.C., Nunes, T., Gonçalves, C., Tchepel, O., Pina, N.K., Rodrigues, J., Lucarelli, F., & Alves, C.A. (2022). Impact of biomass burning and non-exhaust vehicle emissions on PM10 levels in a mid-size non-industrial western Iberian city. *Atmospheric Environment*, 289, 119293.
11. Peter, A.E., Menon, J.S., George, M., Nagendra, S.S., & Khare, M. (2022). Composition, sources, and health risk assessment of particulate matter at two different elevations in Delhi city. *Atmospheric Pollution Research*, 13(2), 101295.
12. Jalali Farahani, V., Altuwayjiri, A., Taghvaei, S., & Sioutas, C. (2022). Tailpipe and Nontailpipe Emission Factors and Source Contributions of PM10 on Major Freeways in the Los Angeles Basin. *Environmental Science & Technology*, 56(11), 7029-7039
13. Fussell, J.C., Franklin, M., Green, D.C., Gustafsson, M., Harrison, R.M., Hicks, W., Kelly, F.J., Kishta, F., Miller, M.R., Mudway, I.S., & Oroumijeh, F. (2022). A Review of Road Traffic-Derived Non-Exhaust Particles: Emissions, Physicochemical Characteristics, Health Risks, and Mitigation Measures. *Environmental Science & Technology*, 56(11), 6813-6835
14. Choi, E., Yi, S.M., Lee, Y.S., Jo, H., Baek, S.O., & Heo, J.B. (2022). Sources of airborne particulate matter-bound metals and spatial-seasonal variability of health risk potentials in four large cities, South Korea. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(19), 28359-28374.
15. Weinbruch, S., Zou, L., Ebert, M., Benker, N., Drotikova, T., & Kallenborn, R. (2022). Emission of nanoparticles from coal and diesel fired power plants on Svalbard: An electron microscopy study. *Atmospheric Environment*, 282, 119138.
16. Agibayeva, A., Guney, M., Karaca, F., Kumisbek, A., Kim, J.R., & Avcu, E. (2022). Analytical Methods for Physicochemical Characterization and Toxicity Assessment of Atmospheric Particulate Matter: A Review. *Sustainability*, 14(20), 13481.
17. Vicente, E.D., Duarte, M.A., Tarelho, L.A., & Alves, C.A. (2022). Efficiency of Emission Reduction Technologies for Residential Biomass Combustion Appliances: Electrostatic Precipitator and Catalyst. *Energies*, 15(11), 4066.
18. Wang, T., Zhao, J., Liu, Y., Peng, J., Wu, L., & Mao, H. (2022). PM2.5-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs), Nitrated PAHs (NPAHs) and Oxygenated PAHs (OPAHs) in Typical Traffic-Related Receptor Environments. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(5), e2021JD035951
19. Robotto, A., Barbero, S., Bracco, P., Cremonini, R., Ravina, M., & Brizio, E. (2022). Improving Air Quality Standards in Europe: Comparative Analysis of Regional Differences, with a Focus on Northern Italy. *Atmosphere*, 13(5), 642.

20. Alebić-Juretić, A., & Mifka, B. (2022). Sources of airborne particulates (PM10) in the port city of Rijeka, Croatia. *Environmental science and pollution research*, 29(5), 6578-6590.
21. Han, B. (2022). Online Monitoring of Ecoenvironmental Pollution Data in Internet Environment. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 1105282. <https://doi.org/10.1155/2022/1105282>
22. Zhixing, G., Fengming, H., Hongyu, H., Jing, L., Daqing, C., Jian, G., & Zhao, W. (2022). Field test of an enhanced LIPS to direct-monitor the elemental composition of particulate matters in polluted air. *Microwave and Optical Technology Letters*. <https://doi.org/10.1002/mop.33542>
23. Rajak, M., Patel, K.S., Jaiswal, N.K., Patel, R.K., Bontempi, E., Yubero, E., Matini, L., Yurdakul, S., & Martín-Ramos, P. (2022). Urban soil quality of Raipur, Chhattisgarh, India. *Environmental Quality Management*. <https://doi.org/10.1002/tqem.21899>
24. Maurya, V., & Sonwani, S. (2022). Particulate Matter Regulatory Policies: National and Global Approach. In *Airborne Particulate Matter* (pp. 301-314). Springer, Singapore
25. Holub, F., & Thies, B. (2022). Air Quality, High-Skilled Worker Productivity and Adaptation: Evidence from GitHub. 9th IZA Workshop: Environment, Health and Labor Markets, 14-15.06.2022 [online]. https://conference.iza.org/conference_files/environ_2022/program
26. Gao, Z., He, H., Hu, F., Li, J., Wang, Z., & Gao, J. (2022). Application of laser induced plasma spectroscopy for air pollution monitoring. In *Sixth International Symposium on Laser Interaction with Matter* (Vol. 12459, pp. 224-230). SPIE.
27. Qi, S.N., & Duan, M. (2022). Study on the impact of traffic carbon emission on environmental pollution considering time constraints. *Advances in Transportation Studies*, 2, 67-76.
3. Naydenova, S., Veli, A., Mustafa, Z., Hudai, S., **Hristova, E.**, & Gonsalvesh-Musakova, L. (2022). Atmospheric levels, distribution, sources, correlation with meteorological parameters and other pollutants and health risk of PAHs bound in PM2.5 and PM10 in Burgas, Bulgaria – a case study. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 57 (4), 306-317.
 28. Euzebio, C.S., Meire, R.O., da Silveira Rangel, G., Azeredo, A., de Souza Guida, Y., Guimarães, J.R.D., & Marques, R.C. (2022). Passive air sampler-derived concentrations and carcinogenic potential of PAHs in oil/gas production city (Macaé, Brazil). *Brazilian Journal of Environmental Sciences*, 57(4), 594-605.
4. **Georgieva, E., Hristova, E., Syrakov, D., Prodanova, M., Gospodinov, I., & Veleva, B.** (2022). Sulfur and Nitrogen Depositions in Bulgaria – Model Results and Observations. *Atmosphere*, 13(2), 343.
 29. Ganev, K., & Gadzhev, G. (2022). Editorial for the Special Issue “Atmospheric Composition and Regional Climate Studies in Bulgaria”. *Atmosphere*, 13(10), 1547.
5. **Neykova, R., & Hristova, E.** (2020). Backward trajectories and cluster analyses for study of PM10 concentration variations in Bulgarian urban areas. *Bulgarian Journal of*

Meteorology and Hydrology, 24(2), 66–83.

30. Oruc, I. (2022). Transport routes and potential source areas of PM₁₀ in Kirklareli, Turkey. *Environ Monit Assess* 194, 104. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-09772-5>
6. **Neykova, R., & Hristova, E.** (2020). Application of Backward Trajectories and Cluster Analyses for Study of Variations in PM₁₀ Concentrations. In *Proceeding of the 1st International Conference on Environmental Protection and Disaster RISKS*, 29-30 September 2020, Sofia, Bulgaria, pp. 170-179.
31. Oruc, I. (2022). Long-range transport and potential source regions of PM_{2.5} during the autumn season in Edirne, Turkey. *Frontiers in Life Sciences and Related Technologies*, 3(3), 95-100. DOI: 10.51753/flsrt.1113251
7. **Hristova, E. & Veleva, B.** (2013). Variation of air particulate concentration in Sofia, 2005–2012, *Bulg. J. Meteol. Hydr.* 18 (1-2), 47-56
32. Evgenieva, T., Gurdev, L., Toncheva, E., & Dreischuh, T. (2022). Optical and Microphysical Properties of the Aerosol Field over Sofia, Bulgaria, Based on AERONET Sun-Photometer Measurements. *Atmosphere*, 13(6), 884.
8. **Hristova, E., Georgieva, E., Veleva, B., Neykova, N., Naydenova, S., Gonsalvesh-Musakova, L., Neykova, R., & Petrov, A.** (2022). Black Carbon in Bulgaria - Observed and Modelled Concentrations in Two Cities for Two Months. *Atmosphere*, 13(6), 213. <https://doi.org/10.3390/atmos13020213>
33. Paraskevopoulou, D., Kaskaoutis, D.G., Grivas, G., Bikkina, S., Tsagkaraki, M., Vrettou, I.M., Tavernaraki, K., Papoutsidaki, K., Stavroulas, I., Liakakou, E., & Bougiatioti, A. (2022). Brown carbon absorption and radiative effects under intense residential wood burning conditions in Southeastern Europe: New insights into the abundance and absorptivity of methanol-soluble organic aerosols. *Science of The Total Environment*, 160434. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.160434
9. Tsibranska, I., & **Hristova, E.** (2011). Comparison of different kinetic models for heavy metals adsorption with AC from apricot stones. *Bulg. Chem. Commun*, 43(3), 370-377
34. Masoud, A.M. (2022). Sorption behavior of uranium from sulfate media using purolite A400 as a strong base anion exchange resin. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 102(13), 3124-3146.
35. Kumar, A., et al. (2022). Functionalized Cu-based metal oxide nanoparticles with enhanced Cd²⁺ adsorption capacity and their ecotoxicity assessment by molecular docking. *Journal of Environmental Management*, 307, 114523.
36. Shaikhiev, I., Shaykhieva, K., Sverguzova, S., Fomina, E., Vinogradenko, Y., Fediuk, R., Amran, M., Svintsov, A.P., Azevedo, A.R.G.D., & Gunasekaran, M. (2022). Removing Pollutants from Sewage Waters with Ground Apricot Kernel Shell Material. *Materials*, 15(10), 3428.
37. Liu, J., & Beckerman, J. (2022). Application of sustainable biosorbents from hemp for remediation copper (II)-containing wastewater. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(3), 107494.
38. Panwar, J., & Gupta, S. (2022). One-pot synthesis of metal oxide-clay composite for

- the evaluation of dye removal studies: Taguchi optimization of parameters and environmental toxicity studies. *Environ Sci Pollut Res.* <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23752-9>
39. Singh, S., Yadawa, Y., & Ranjan, A. (2022). Enhanced adsorption of methylene blue by mixed-phase bismuth ferrite prepared by non-aqueous sol-gel route. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(1), 109229.
 40. Khurshid, H., Mustafa, M.R.U., & Isa, M.H. (2022). Modified Activated Carbon Synthesized from Oil Palm Leaves Waste as a Novel Green Adsorbent for Chemical Oxygen Demand in Produced Water. *Sustainability*, 14(4), 1986.
 41. Rojas, R., Repetto, G., Morillo, J., & Usero, J. (2022). Sorption/Desorption and Kinetics of Atrazine, Chlorfenvinphos, Endosulfan Sulfate and Trifluralin on Agro-Industrial and Composted Organic Wastes. *Toxics*, 10(2), 85.
 42. Cavalcante, E.H.M., & de Oliveira, H.P. (2022). Magnetite-doped electrospun fibers for DNA adsorption. *Journal of Applied Polymer Science*, 139(47), e53198.
 43. Masoumi, H., Ghaemi, A., & Ghanadzadeh Gilani, H. (2022). Surveying the elimination of hazardous heavy metal from the multi-component systems using various sorbents: a review. *J Environ Health Sci Engineer* 20, 1047-1087. <https://doi.org/10.1007/s40201-022-00832-z>
 44. El-Shazly, E.A., Moussa, S.I., & Dakrouy, G.A. (2022). Recovery of Some Rare-Earth Elements by Sorption Technique onto Graphene Oxide. *J. Sustain. Metall.* 8, 715-731. <https://doi.org/10.1007/s40831-022-00520-0>
 45. Ulatowska, J. (2022). Adsorption behaviour of As (III) onto synthetic iron-based minerals: a comparative study of akaganeite, goethite and magnetite. *Physicochem. Probl. Miner. Process*, 58(2), 144818
 46. Rojas Rodríguez, R., Repetto Kuhn, G., Morillo Aguado, J., & Usero García, J. (2022). Sorption/Desorption and Kinetics of Atrazine, Chlorfenvinphos, Endosulfan Sulfate and Trifluralin on Agro-Industrial and Composted Organic Wastes. *Toxics*, 10 (85), 1-20.
 47. Ostaszewski, P., Szostak, K., Długosz, O., & Banach, M. (2022). Usage of the multivariate adaptive regression splines (MARS) in studies of the sorption process of three-dyed mixture on dolomitic limestone. *Chemical Engineering Communications*, 209(3), 322-337.
 48. Alwan Al Mashhadani, A.M., Himdan, T.A., Hamadi Al Dulaimi, A.S., & M AbuZaid, Y.I. (2022). Adsorptive removal of some carbonyl containing compounds from aqueous solutions using Iraqi porcelanite rocks: a kinetic-model study. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 20(1), 117-129
 49. Defo, C., & Kaur, R. (2022). Kinetics of Heavy Metals Adsorption on Gravels Derived from Subsurface Flow Constructed Wetland. In *Research Anthology on Ecosystem Conservation and Preserving Biodiversity* (pp. 1463-1483). IGI Global.
 50. Fernández Vélez, C.V. (2022). Electrochemical removal of arsenic in wastewater from metallurgical plant processes in the Camilo Ponce Enríquez Canton. [Master's thesis],

10. Tsibranska, I., & **Hristova, E.** (2010). Modelling of heavy metal adsorption into activated carbon from apricot stones in fluidized bed, *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification* 49 (10), 1122-1127.
 51. Lv, B., Dong, B., Zhang, C., Chen, Z., Zhao, Z., Deng, X., & Fang, C. (2022). Effective adsorption of methylene blue from aqueous solution by coal gangue-based zeolite granules in a fluidized bed: Fluidization characteristics and continuous adsorption. *Powder Technology*, 408, 117764.
 52. Shaikhiev, I., Shaykhieva, K., Svergzuzova, S., Fomina, E., Vinogradenko, Y., Fediuk, R., Amran, M., Svintsov, A.P., Azevedo, A.R.G.D., & Gunasekaran, M. (2022). Removing Pollutants from Sewage Waters with Ground Apricot Kernel Shell Material. *Materials*, 15(10), 3428
11. Tsibranska, I., & **Hristova, E.** (2011). Use of activated carbons from apricot stones for heavy metals removal. *Comptes Rendus De L Academie Bulgare Des Sciences*, 64, 831-838.
 53. Shaikhiev, I., Shaykhieva, K., Svergzuzova, S., Fomina, E., Vinogradenko, Y., Fediuk, R., Amran, M., Svintsov, A.P., Azevedo, A.R.G.D., & Gunasekaran, M. (2022). Removing Pollutants from Sewage Waters with Ground Apricot Kernel Shell Material. *Materials*, 15(10), 3428
12. Marmer, E., Dentener, F., van Aardenne, J., Cavalli, F., Vignati, E., **Velchev, K.**, Hjorth, J., Boersma, F., Vinken, G., Mihalopoulos, N., & Raes, F. (2009). What can we learn about ship emission inventories from measurements of air pollutants over the Mediterranean Sea? *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9, 18. doi:10.5194/acp-9-6815-2009, 6815-6831.
 54. Jiménez-Guerrero, P. (2022). What Are the Sectors Contributing to the Exceedance of European Air Quality Standards over the Iberian Peninsula? A Source Contribution Analysis. *Sustainability*, 14(5), 2759. <https://doi.org/10.3390/su14052759>
 55. Di Micco, S., Silvestri, L., Forcina, A., Jannelli, E., & Minutillo, M. (2022). Economic-Comparative Study for Carbon Neutrality During Ships Docking and in Port Operations: A Path Towards Maritime Sector Decarbonization. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2385, 012049. DOI 10.1088/1742-6596/2385/1/012049
13. **Velchev, K.**, Cavalli, F., Hjorth, J., Marmer, E., Vignati, E., Dentener, F., & Raes, F. (2011). Ozone over the Western Mediterranean Sea - results from two years of shipborne measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11(2), DOI:10.5194/acp-11-675-2011, 675-688.
 56. Mohammadpour, K., Sciortino, M., Kaskaoutis, D. G., & Rashki, A. (2022). Classification of synoptic weather clusters associated with dust accumulation over southeastern areas of the Caspian Sea (Northeast Iran and Karakum desert). *Aeolian Research*, 54, 100771.
14. Chipev, N., & **Velchev, K.** (1996). Livingston Island: an environment for Antarctic life. *Bul. Ant. Res.:* 1-10.

57. Zidarova, R., Ivanov, P., Hineva, E., & Dzhembekova, N. (2022). Diversity and habitat preferences of benthic diatoms from South Bay (Livingston Island, Antarctica). *Plant Ecology and Evolution*, 155(1), 70–106.
58. Zidarova, R., Hineva, E., Ivanov, P., & Dzhembekova, N. (2022). Diatom communities on an artificial substratum at two contrasting sites at South Bay, Livingston Island. *Polish Polar Research*, 43(3), 187-222, doi: 10.24425/ppr.2022.140366
15. Ginia, M., Manousakasa, M.-I., Kantareloub, V., Karydas, A.-G., Chiari, M., Migliori, A., Civici, N., **Veleva, B.**, Šega, K., Samek L., Samara, C., Kertesz, Z., Osan, J., & Eleftheriadis, K. (2021). Inter-laboratory comparison of ED-XRF/PIXE analytical techniques in the elemental analysis of filter-deposited multi-elemental certified reference materials representative of ambient particulate matter. *Science of the Total Environment*, 780: 146449, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146449
59. Jin, Q., Dai, M., Zhan, X., Wang, S., & He, Z. (2022). Carbon nanotubes and graphene composites used in Cr(VI) detection techniques: A review. *Journal of Alloys and Compounds*, 922,166268
60. Radenković, M.B., Topalović, D.B., Radić, R.U., & Vukić, L.M. (2022). Assessment of PM_{2.5} sources in the Banja Luka (Bosnia and Herzegovina) suburban area using nondestructive techniques and positive matrix factorization. *Aerosol Science and Technology*, 57(1), 77-87
61. Bacon, J.R., Butler, O.T., Cairns, W.R.L., (...), Davidson, C.M., & Mertz-Kraus, R. (2022). Atomic spectrometry update - a review of advances in environmental analysis. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 37, 9-49
16. Perrone, M.G., Vratolis, S., **Georgieva, E.**, Török, S., Šega, K., **Veleva, B.**, Osán, J., Bešlić, I., Kertész, Z., Pernigotti, D., Eleftheriadis, K., & Belis, C.A. (2018). Sources and geographic origin of particulate matter in urban areas of the Danube macro-region: The cases of Zagreb (Croatia), Budapest (Hungary) and Sofia (Bulgaria). *Science of The Total Environment*, 619, 1515-1529.
62. Saha, A., Gupta, B.S., Patidar, S. & Martínez-Villegas, N. (2022). Spatial distribution and source identification of metal contaminants in the surface soil of Matehuala, Mexico based on positive matrix factorization model and GIS techniques. *Front. Soil Sci.* 2:1041377. doi: 10.3389/fsoil.2022.1041377
63. Pio, C., Rienda, I.C., Nunes, T., Gonçalves, C., Tchepel, O., Pina, N.K., Rodrigues, J., Lucarelli, F. & Alves, C.A. (2022). Impact of biomass burning and non-exhaust vehicle emissions on PM₁₀ levels in a mid-size non-industrial western Iberian city. *Atmospheric Environment*, 289, 119293
64. Silva, L.F., Schneider, I.L., Artaxo, P., Núñez-Blanco, Y., Pinto, D., Flores, É.M., Gómez-Plata, L., Ramírez, O., & Dotto, G.L. (2022). Particulate matter geochemistry of a highly industrialized region in the Caribbean: Basis for future toxicological studies. *Geoscience Frontiers*, 13(1), 101115.
65. Sun, W., Huo, J., Li, R., Wang, D., Yao, L., Fu, Q., & Feng, J. (2022). Effects of energy structure differences on chemical compositions and respiratory health of PM_{2.5} during late autumn and winter in China. *Science of The Total Environment*, 824, 153850.

66. Agyeman, P.C., Kebonye, N.M., John, K., Haghazadeh, H., Borůvka, L., & Vašát, R. (2022). Compositional mapping, uncertainty assessment, and source apportionment via pollution assessment-based receptor models in urban and peri-urban agricultural soils. *Journal of Soils and Sediments*. <https://doi.org/10.1007/s11368-022-03417-3>
67. Nguyen, T.N.T., Vuong, Q.T., Lee, S.J., Xiao, H., & Choi, S.D. (2022). Identification of source areas of polycyclic aromatic hydrocarbons in Ulsan, South Korea, using hybrid receptor models and the conditional bivariate probability function. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 24(1), 140-151.
68. Vicente, E.D., Duarte, M.A., Tarelho, L.A., & Alves, C.A. (2022). Efficiency of Emission Reduction Technologies for Residential Biomass Combustion Appliances: Electrostatic Precipitator and Catalyst. *Energies*, 15(11), 4066.
69. Zhang, J.B., Rong, Y.M., Yin, Q.F., Zhang, P., Zhao, L.R., & Chen, C.L. (2022). Spatiotemporal Variation and Influencing Factors of TSP and Anions in Coastal Atmosphere of Zhanjiang City, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2030.
70. Reche, C., Tobias, A., & Viana, M. (2022). Vehicular Traffic in Urban Areas: Health Burden and Influence of Sustainable Urban Planning and Mobility. *Atmosphere*, 13(4), 598.
71. Evgenieva, T., Gurdev, L., Toncheva, E., & Dreischuh, T. (2022). Optical and Microphysical Properties of the Aerosol Field over Sofia, Bulgaria, Based on AERONET Sun-Photometer Measurements. *Atmosphere*, 13(6), 884.
72. Alebić-Juretić, A., & Mifka, B. (2022). Sources of airborne particulates (PM10) in the port city of Rijeka, Croatia. *Environmental science and pollution research*, 29(5), 6578-6590.
73. Leshukov, T., Legoshchin, K., Yakovenko, O., Bach, S., Russakov, D., Dimakova, D., Vdovina, E., Baranova, E., Avdeev, K., Kolpina, E., & Oshchepkova, K. (2022). Fractional Composition and Toxicity Coal-Rock of PM10-PM0.1 Dust near an Opencast Coal Mining Area and Coal-Fired Power Station. *Sustainability*, 14(24), 16594.
- 17. Syrakov, D., Veleva, B., Prodanova, M., Popova, T., & Kolarova, M.** (2009). The Bulgarian Emergency Response System for dose assessment in the early stage of accidental releases to the atmosphere. *Journal of Environmental Radioactivity*, 100(2), 151–156
74. Venkata Srinivas, C., Raja Shekhar, S.S., & Rakesh, P.T. (2022). Design and simulation of a counter measure analysis system in a decision support system ONERS for nuclear emergency. *Progress in Nuclear Energy*, 145, 104141
- 18. Montagnani, L., Manca, G., Canepa, E., Georgieva, E., Acosta, M., Feigenwinter, C., Janous, D., Kerschbaumer, G., Lindroth, A., Minach, L., Minerbi, S., Molder, M., Pavelka, M., Seufert, G., Zeri, M., & Ziegler W.** (2009). A new mass conservation approach to the study of CO2 advection in an alpine forest. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 114, 7, DOI:10.1029/2008JD010650, D0736.
75. Torresani, M., Masiello, G., Vendrame, N., Gerosa, G., Falocchi, M., Tomelleri, E., Serio, C., Rocchini, D., & Zardi, D. (2022). Correlation Analysis of Evapotranspiration,

- Emissivity Contrast and Water Deficit Indices: A Case Study in Four Eddy Covariance Sites in Italy with Different Environmental Habitats. *Land*, 11, 1903. <https://doi.org/10.3390/land11111903>
76. Jin, J., Yan, T., Wang, H., Ma, X., He, M., Wang, Y., Wang, W., Guo, F., Cai, Y., Zhu, Q., & Wu, J. (2022). Improved modeling of canopy transpiration for temperate forests by incorporating a LAI-based dynamic parametrization scheme of stomatal slope. *Agricultural and Forest Meteorology*, 326, 109157
 77. Xie, X., Li, A., Chen, J. M., Guan, X., & Leng, J. (2022). Quantifying scaling effect on gross primary productivity estimation in the upscaling process of surface heterogeneity. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 127, e2021JG006775. <https://doi.org/10.1029/2021JG006775>
 78. Wang, X., Chen, J. M., Ju, W., & Zhang, Y. (2022). Seasonal variations in leaf maximum photosynthetic capacity and its dependence on climate factors across global FLUXNET sites. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 127, e2021JG006709. <https://doi.org/10.1029/2021JG006709>
 79. Thunis, P., Georgieva, E., & Pederzoli, A. (2012). A tool to evaluate air quality model performances in regulatory applications. *Environmental Modelling & Software*, 38, 220-230, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.06.005>
 80. Silveira C, Ferreira J, Tuccella P, Curci G, & Miranda AI. (2022) Combined Effect of High-Resolution Land Cover and Grid Resolution on Surface NO2 Concentrations. *Climate*, 10(2):19. <https://doi.org/10.3390/cli10020019>
 81. Faganeli Pucer J. (2022). A New Method for the Evaluation and Visualization of Air Pollutant Level Predictions. *Atmosphere*, 13(9):1456.
 19. Burlando, M., Carassale, L., **Georgieva, E.**, Ratto, C. F., & Solari, G. (2007) A simple and efficient procedure for the numerical simulation of wind fields in complex terrain. *Boundary-Layer Meteorology*, 125, 3, 417-439. DOI:10.1007/s10546-007-9196-3
 82. Cheynet, E., Daniotti, N., Bogunović Jakobsen, J., Snæbjörnsson, J., & Wang, J. (2022). Unfrozen Skewed Turbulence for Wind Loading on Structures. *Applied Sciences*, 12(19), 9537
 83. Adamiec-Wójcik, I., Brzozowska, L., Drąg, Ł., & Wojciech, S. (2022). An Iterative Method for Calculation of Wind Profiles at the Mesoscale and Microscale. *Boundary-Layer Meteorology*, 183(3), 423-445.
 20. Pernigotti, D., **Georgieva, E.**, Thunis, P., & Bessagnet, B. (2012). Impact of meteorology on air quality modeling over the Po valley in northern Italy. *Atmospheric Environment*, 51, 303-310. doi: 10.1016/j.atmosenv.2011.12.059
 84. Bichler, R., & Bittner, M. (2022). Comparison between economic growth and satellite-based measurements of NO2 pollution over northern Italy. *Atmospheric Environment*, 272, 118948.
 85. Di Nicola, F., Brattich, E., & Di Sabatino, S. (2022). A new approach for roughness representation within urban dispersion models. *Atmospheric Environment*, 283, 119181.

86. Ajdour, A., Adnane, A., Ydir, B., Khomsi, K., Amghar, H., Chelhaoui, Y., Chaoufi, J., & Leghrib, R. (2022). A new hybrid models based on the neural network and discrete wavelet transform to identify the CHIMERE model limitation. *Environ Sci Pollut Res* 30, 13141–13161. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23084-8>
87. Maranzano, P. (2022). Air Quality in Lombardy, Italy: An Overview of the Environmental Monitoring System of ARPA Lombardia. *Earth*, 3(1), 172-203.
88. Tillmann, R., Gkatzelis, G.I., Rohrer, F., Winter, B., Wesolek, C., Schuldt, T., Lange, A.C., Franke, P., Friese, E., Decker, M., & Wegener, R. (2022). Air quality observations onboard commercial and targeted Zeppelin flights in Germany—a platform for high-resolution trace-gas and aerosol measurements within the planetary boundary layer. *Atmospheric Measurement Techniques*, 15(12), 3827-3842.
21. Thunis, P., **Georgieva, E.**, & Galmarini, S. (2011). A procedure for air quality models benchmarking. Joint Research Centre (JRC). Ispra, Italy.
89. Vander Hoorn, S., Johnson, J.S., Murray, K., Smit, R., Heyworth, J., Lam, S. & Cope, M. (2022). Emulation of a Chemical Transport Model to Assess Air Quality under Future Emission Scenarios for the Southwest of Western Australia. *Atmosphere*, 13(12), 2009.
22. **Syrakov, D., Prodanova, M., Georgieva, E.**, Etropolska, I., & **Slavov, K.** (2016). Simulation of European air quality by WRF-CMAQ models using AQMEII-2 infrastructure. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 293, 232-245.
90. Jang, E., Kim, M., Do, W., Park, G., & Yoo, E. (2022). Real-time estimation of PM_{2.5} concentrations at high spatial resolution in Busan by fusing observational data with chemical transport model outputs. *Atmospheric Pollution Research*, 13(1), 101277
91. Yang, S., & Wu, H., (2022). A novel PM_{2.5} concentrations probability density prediction model combines the least absolute shrinkage and selection operator with quantile regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(52), 78265-78291
23. Burlando, M., **Georgieva, E.**, & Ratto, C.F. (2007). Parametrization of the planetary boundary layer for diagnostic wind models. *Bound-Lay Meteorol*, 125, 389-397. <https://doi.org/10.1007/s10546-007-9220-7>
92. Adamiec-Wójcik, I., Brzozowska, L., Dąg, Ł., & Wojciech, S. (2022). An Iterative Method for Calculation of Wind Profiles at the Mesoscale and Microscale. *Boundary-Layer Meteorology*, 183(3), 423-45.
24. **Georgieva, E., Syrakov, D., Prodanova, M.**, Etropolska, I., & **Slavov, K.** (2015). Evaluating the performance of WRF-CMAQ air quality modelling system in Bulgaria by means of the DELTA tool. *Int J Environ Pollut*, 57(3/4)
93. Chen, H., Deng, G., & Liu, Y. (2022). Monitoring the Influence of Industrialization and Urbanization on Spatiotemporal Variations of AQI and PM_{2.5} in Three Provinces, China. *Atmosphere*, 13(9), 1377.
25. Pederzoli, A., Thunis, Ph., **Georgieva, E.**, Borge, R., Carruthers, D., & Pernigotti, D. (2012). Performance criteria for the benchmarking of air quality model regulatory

- applications: the "Target" approach. *International Journal of Environment and Pollution*, 50(1/2/3/4), 175-189. DOI: 10.1504/IJEP.2012.051191
94. Bisignano, A., Carotenuto, F., Zaldei, A., & Giovannini, L. (2022). Field calibration of a low-cost sensors network to assess traffic-related air pollution along the Brenner highway. *Atmospheric Environment*, 275, 119008.
26. Thunis, P., **Georgieva, E.**, Pederzoli, A., & Pernigotti, D. (2011). The DELTA tool and Benchmarking Report template. Concepts and User's Guide. Join Research Centre, Ispra
95. Nanni, A., Tinarelli, G., Solisio, C., & Pozzi, C. (2022). Comparison between Puff and Lagrangian Particle Dispersion Models at a Complex and Coastal Site. *Atmosphere*, 13(4), 508.
27. Monteiro, A., Durka, P., Flandorfer, C., **Georgieva, E.**, Guerreiro, C., Kushta, J., Malherbe, L., Maiheu, B., Miranda, A.I., Santos, G., Stocker, J., Trimpeneers, E., Tognet, F., Stortini, M., Wesseling, J., Janssen, S., & Thunis, P. (2018). Strengths and weaknesses of the FAIRMODE benchmarking methodology for the evaluation of air quality models. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 11 (4), 373-383. DOI: 10.1007/s11869-018-0554-8
96. Sokhi, R.S., Moussiopoulos, N., Baklanov, A., Bartzis, J., Coll, I., Finardi, S., Friedrich, R., Geels, C., Grönholm, T., Halenka, T. & Ketzler, M., (2022). Advances in air quality research—current and emerging challenges. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(7), 4615-4703.
28. Janssen, S., Guerreiro, C., Viaene, P., **Georgieva, E.**, & Thunis, P. (2017). Guidance document on modelling quality objectives and benchmarking. In FAIRMODE, Forum for Air Quality Modelling in Europe.
97. Gauthier-Manuel, H., Mauny, F., Boilleaut, M., Ristori, M., Pujol, S., Vasbien, F., Parmentier, A.L., & Bernard, N. (2022). Improvement of downscaled ozone concentrations from the transnational scale to the kilometric scale: Need, interest and new insights. *Environmental Research*, 210, 112947.
98. Smith, M. T., Ross, M., Ssematimba, J., Alvarado, P. A., Alvarez, M., Bainomugisha, E., & Wilkinson, R. (2022). Modelling calibration uncertainty in networks of environmental sensors. arXiv:2205.01988. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.01988>
99. Ilarri, S., Trillo-Lado, R. & Marrodán, L., (2022). Traffic and Pollution Modelling for Air Quality Awareness: An Experience in the City of Zaragoza. *SN Computer Science*, 3(4), 1-33.
29. Janssen, S., Thunis, P., Carnevale, C., Cuvelier, C., Durka, P., **Georgieva, E.**, Guerreiro, C., Malherbe, L., Maiheu, B., & Meleux F. (2020). FAIRMODE Guidance Document on Modelling Quality Objectives and Benchmarking. European Union: Luxembourg
100. Coelho, S., Ferreira, J., Rodrigues, V., & Lopes, M. (2022). Source apportionment of air pollution in European urban areas: Lessons from the ClairCity project. *Journal of Environmental Management*, 320, 115899.
101. Qin, X., Do, T.H., Hofman, J., Bonet, E.R., La Manna, V.P., Deligiannis, N., & Philips, W. (2022). Fine-Grained Urban Air Quality Mapping from Sparse Mobile Air Pollution Measurements and Dense Traffic Density. *Remote Sensing*, 14(11), 2613.

102. Silveira, C., Ferreira, J., Tuccella, P., Curci, G., & Miranda, A.I. (2022). Combined Effect of High-Resolution Land Cover and Grid Resolution on Surface NO₂ Concentrations. *Climate*, 10(2):19. <https://doi.org/10.3390/cli10020019>
30. Petrova, S., **Kirova, H., Syrakov, D., & Prodanova, M.** (2008). Some fast variants of TRAP scheme for solving advection equation – comparison with other schemes, *Computers & Mathematics with Applications*, 55 (10), 2363-2380.
103. Вълчева, Л., Велева, Б., & Христова, Е. (2022). Изследвания върху процесите на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България – кратък обзор, в Е. Георгиева, Е. Христова (ред.) *Атмосферна депозиция в България*, Херон Прес ООД, ISBN 978-954-580-394-9, стр. 1-31.
31. **Kirova, H., Petrova, S., Syrakov, D., & Prodanova, M.** (2005). Some new flux type advection schemes for air pollution modeling application. In: Fuzzi S., Maione M. (eds.) *Proceedings of the First Accent Symposium: The Changing Chemical Climate of the Atmosphere* (Urbino, Italy, Sept. 12-16, 2005), pp. 116-120.
104. Вълчева, Л., Велева, Б., & Христова, Е. (2022). Изследвания върху процесите на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България – кратък обзор, в Е. Георгиева, Е. Христова (ред.) *Атмосферна депозиция в България*, Херон Прес ООД, ISBN 978-954-580-394-9, стр. 1-31.
32. **Kirova, H., Neykova, N., & Georgieva, E.** (2020). Performance of Operational Chemical Transport Models for Particulate Matter Concentrations in Bulgaria. In: Dobrinkova N., Gadzhev G. (eds.) *Proceeding of the 1st International conference on Environmental protection and disaster RISK's, EnviroRISK 2020: Environmental Protection and Disaster Risks*, pp. 107-122.
105. Вълчева, Л., Велева, Б., & Христова, Е. (2022). Изследвания върху процесите на пренос и депозиция на атмосферни замърсители в България – кратък обзор, в Е. Георгиева, Е. Христова (ред.) *Атмосферна депозиция в България*, Херон Прес ООД, ISBN 978-954-580-394-9, стр. 1-31.
33. **Kirova, H., & Batchvarova, E.** (2017) Mesoscale simulation of meteorological profiles during the Sofia Experiment 2003. *Int. J. Environ. Pollut.*, 61, 134–147.
106. Evgenieva T., Gurdev L., Toncheva E., & Dreischuh T. (2022). Optical and Microphysical Properties of the Aerosol Field over Sofia, Bulgaria, Based on AERONET Sun-Photometer Measurements, *Atmosphere*, 13(6), 884, <https://doi.org/10.3390/atmos13060884>.
107. Ivanov, K., & Evgeniev, R. (2022). Temperature inversions and their relation to the air pollution in the city of Sofia, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 23(2), 441-453
34. Kioutsioukis, I., Im, U., Solazzo, E., Bianconi, R., Badia, A., Balzarini, A., Baró, R., Bellasio, R., Brunner, D., Chemel, C., Curci, G., van der Gon, H. D., Flemming, J., Forkel, R., Giordano, L., Jiménez-Guerrero, P., Hirtl, M., Jorba, O., Manders-Groot, A., Neal, L., Pérez, J. L., Pirovano, G., San Jose, R., Savage, N., Schroder, W., Sokhi, R. S., **Syrakov, D.**, Tuccella, P., Werhahn, J., Wolke, R., Hogrefe, C., & Galmarini, S. (2016), Insights into the deterministic skill of air quality ensembles from the analysis of AQMEII data. *Atmos.*

108. Folch, A., Mingari, L., & Prata, A.T. (2022). Ensemble-Based Forecast of Volcanic Clouds Using FALL3D-8.1, *Frontiers in Earth Science*, 9, 741841
35. Im, U., Bianconi, R., Solazzo, E., Kioutsioukis, I., Badia, A., Balzarini, A., Baró, R., Bellasio, R., Brunner, D., Chemel, C., Curci, G., Flemming, J., Forkel, R., Giordano, L., Jiménez-Guerrero, P., Hirtl, M., Hodzic, A., Honzak, L., Jorba, O., Knote, C., Kuenen, J.J.P., Makar, P.A., Manders-Groot, A., Neal, L., Pérez, J.L., Pirovano, G., Pouliot, G., San Jose, R., Savage, N., Schroder, W., Sokhi, R.S., **Syrakov, D.**, Torian, A., Tuccella, P., Werhahn, J., Wolke, R., Yahya, K., Zabkar, R., Zhang, Y., Zhang, J., Hogrefe, C., & Galmarini, S. (2015). Evaluation of operational on-line-coupled regional air quality models over Europe and North America in the context of AQMEII phase 2. Part I: Ozone. *Atmospheric Environment*, 115, 404-420
109. Romero-Alvarez, J., Lupaşcu, A., Lowe, D., Badia, A., Archer-Nicholls, S., Dorling, S., Reeves, C.E., & Butler, T. (2022). Sources of surface O₃ in the UK: Tagging O₃ within WRF-Chem. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(20), 13797-13815
110. Huszar, P., Karlický, J., Bartík, L., Liaskoni, M., Prieto Perez, A.P., & Šindelov, K. (2022). Impact of urbanization on gas-phase pollutant concentrations: A regional-scale, model-based analysis of the contributing factors. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(18), 12647-12674
111. De Marco, A., Garcia-Gomez, H., Collalti, A., Khaniabadi, Y.O., Feng, Z., Proietti, C., Sicard, P., Vitale, M., Anav, A., & Paoletti, E., (2022). Ozone modelling and mapping for risk assessment: An overview of different approaches for human and ecosystems health. *Environmental Research*, 211, 113048
112. Schwantes, R.H., Lacey, F.G., Tilmes, S., Emmons, L.K., Lauritzen, P.H., Walters, S., Callaghan, P., Zarzycki, C.M., Barth, M.C., Jo, D.S., Bacmeister, J.T., Neale, R.B., Vitt, F., Kluzek, E., Roozitalab, B., Hall, S.R., Ullmann, K., Warneke, C., Peischl, J., Pollack, I.B., Flocke, F., Wolfe, G.M., Hanisco, T.F., Keutsch, F.N., Kaiser, J., Bui, T.P.V., Jimenez, J.L., Campuzano-Jost, P., Apel, E.C., Hornbrook, R.S., Hills, A.J., Yuan, B., & Wisthaler, A. (2022). Evaluating the Impact of Chemical Complexity and Horizontal Resolution on Tropospheric Ozone Over the Conterminous US with a Global Variable Resolution Chemistry Model. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14(6), e2021MS002889
113. Georgiou, G.K., Christoudias, T., Proestos, Y., Kushta, J., Pikridas, M., Sciare, J., Savvides, C., & Lelieveld, J. (2022). Evaluation of WRF-Chem model (v3.9.1.1) real-Time air quality forecasts over the Eastern Mediterranean. *Geoscientific Model Development*, 15(10), 4129-4146
114. Gao, C., Xiu, A., Zhang, X., Tong, Q., Zhao, H., Zhang, S., Yang, G., & Zhang, M. (2022). Two-way coupled meteorology and air quality models in Asia: a systematic review and meta-analysis of impacts of aerosol feedbacks on meteorology and air quality. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(8), 5265-5329
115. Chen, C., McCabe, D.C., Fleischman, L.E., & Cohan, D.S. (2022). Black Carbon Emissions and Associated Health Impacts of Gas Flaring in the United States, *Atmosphere*, 13(3), 385

116. Brune, W.H., Miller, D.O., Thames, A.B., Brosius, A.L., Barletta, B., Blake D.R., Blake, N.J., Chen, G., Choi, Y., Crawford, J.H., Digangi, J.P., Diskin, G., Fried, A., Hall, S.R., Hanisco, T.F., Huey, G.L., Hughes, S.C., Kim, M., Meinardi, S., Montzka, D.D., Pusede, S.E., Schroeder, J.R., Teng, A., Tanner, D.J., Ullmann, K., Walega, J., Weinheimer, A., Wisthaler, A., & Wennberg, P.O. (2022). Observations of atmospheric oxidation and ozone production in South Korea. *Atmospheric Environment*, 269, 118854
117. Liu, J. (2022). Evaluation Model of Teaching Quality based on Algorithm of Stepwise Regression Analysis. *Proceedings – 2022 International Conference on Information System, Computing and Educational Technology, ICISCET 2022*, pp. 23-26
- 36.** Brunner, D., Savage, N., Jorba, O., Eder, B., Giordano, L., Badia, A., Balzarini, A., Baro, R., Bianconi, R., Chemel, C., Curci, G., Forkel, R., Jimenez-Guerrero, P., Hirtl, M., Hodzic, A., Honzak, L., Im, U., Knote, C., Makar, P., Manders-Groot, A., Van Meijgaard, E., Neal, L., Perez, J., Pirovano, G., San Jose, R., Schroder, W., Sokhi, R., **Syrakov, D.**, Torian, A., Tuccella, P., Werhahn, J., Wolke, R., Yahya, K., Zabkar, R., Zhang, Y., Hogrefe, C. & Galmarini, S. (2015). Comparative analysis of meteorological performance of coupled chemistry-meteorology models in the context of AQMEII phase 2. *Atmospheric Environment*, 115, 470-498, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.12.032>
118. Wang, H., Zhang, X.Y., Wang, P., Peng, Y., Zhang, W.J., Liu, Z.D., Han, C., Li, S.T., Wang, Y.Q., Che, H.Z., Huang, L.P., Liu, H.L., Zhang, L., Zhou, C.H., Ma, Z.S., Chen, F.F., Ma, X., Wu, X.J, Zhang, B.H., & Shen, X.S. (2022). Chemistry-Weather Interacted Model System GRAPES_Meso5.1/CUACE CW V1.0: Development, Evaluation and Application in Better Haze/Fog Prediction in China. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14(12), e2022MS003222
119. Bhattacharya, A., Venkataraman, C., Sarkar, T., Sharma, A.K., Sharma, A., Anand, S., Ganguly, D., Bhawar, R., Dey, S., & Ghosh, S. (2022). An Analysis of the Aerosol Lifecycle Over India: COALESCE Intercomparison of Three General Circulation Models. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(14), e2022JD036457
120. Gao, C., Xiu, A., Zhang, X., Tong, Q., Zhao, H., Zhang, S., Yang, G., & Zhang, M. (2022). Two-way coupled meteorology and air quality models in Asia: a systematic review and meta-analysis of impacts of aerosol feedbacks on meteorology and air quality. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(8), 5265-5329
121. Sakellaris, I.A., Bartzis, J.G., Neuhäuser, J., Friedrich R., Gotti, A., & Sarigiannis, D.A. (2022). A novel approach for air quality trend studies and its application to european urban environments: The ICARUS project. *Atmospheric Environment*, 273, 118973
122. Zhu, J., Tai, A.P.K., & Hung Lam Yim, S. (2022). Effects of ozone-vegetation interactions on meteorology and air quality in China using a two-way coupled land-atmosphere model. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(2), 765-782
- 37.** Im, U., Bianconi, R., Solazzo, E., Kioutsioukis, I., Badia, A., Balzarini, A., Baró, R., Bellasio, R., Brunner, D., Chemel, C., Curci, G., Denier van der Gon, H., Flemming, J., Forkel, R., Giordano, L., Jiménez-Guerrero, P., Hirtl, M., Hodzic, A., Honzak, L., Jorba, O., Knote, C., Makar, P.A., Manders-Groot, A., Neal, L., Pérez, J.L., Pirovano, G., Pouliot,

- G., San Jose, R., Savage, N., Schroder, W., Sokhi, R.S., **Syrakov, D.**, Torian, A., Tuccella, P., Wang, K., Werhahn, J., Wolke, R., Zabkar, R., Zhang, Y., Zhang, J., Hogrefe, C., & Galmarini, S. (2015). Evaluation of operational online-coupled regional air quality models over Europe and North America in the context of AQMEII phase 2. Part II: Particulate Matter. *Atmospheric Environment*, 115, 421-441.
123. Lupaşcu, A., Otero, N., Minkos, A., & Butler, T. (2022). Attribution of surface ozone to NO_x and volatile organic compound sources during two different high ozone events. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(17), 11675-11699
124. Burrows, S. M., McCluskey, C. S., Cornwell, G., Steinke, I., Zhang, K., Zhao, B., Zawadowicz, M., Raman, A., Kulkarni, G., China, S., Zelenyuk, A., & DeMott, P.J. (2022). Ice-Nucleating Particles That Impact Clouds and Climate: Observational and Modeling Research Needs. *Reviews of Geophysics*, 60(2), e2021RG000745
125. Gao, C., Xiu, A., Zhang, X., Tong, Q., Zhao, H., Zhang, S., Yang, G., Zhang, M. (2022). Two-way coupled meteorology and air quality models in Asia: a systematic review and meta-analysis of impacts of aerosol feedbacks on meteorology and air quality. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(7), e2021JD035305
- 38.** Curci, G., Hogrefe, C., Bianconi, R., Im, U., Balzarini, A., Baró, R., Brunner, D., Forkel, R., Giordano, L., Hirtl, M., Honzak, L., Jiménez-Guerrero, P., Knote, C., Langer, M., Makar, P.A., Pirovano, G., Pérez, J.L., San José, R., **Syrakov, D.**, Tuccella, P., Werhahn, J., Wolke, R., Žabkar, R., Zhang, J., & Galmarini, S. (2015). Uncertainties of simulated aerosol optical properties induced by assumptions on aerosol physical and chemical properties: An AQMEII-2 perspective. *Atmosph. Envir.*, 115, 541-552
126. Li, F., Zhang, X., Kondragunta, S., Lu, X., Csiszar, I., & Schmidt, C.C. (2022). Hourly biomass burning emissions product from blended geostationary and polar-orbiting satellites for air quality forecasting applications. *Remote Sensing of Environment*, 281, 113237
127. Yao, Y., Curtis, J.H., Ching, J., Zheng, Z., & Riemer, N. (2022). Quantifying the effects of mixing state on aerosol optical properties. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(14), 9265-9282
128. Qi, L., Zheng, H., Ding, D., Ye, D., & Wang, S. (2022). Effects of Meteorology Changes on Inter-Annual Variations of Aerosol Optical Depth and Surface PM_{2.5} in China - Implications for PM_{2.5} Remote Sensing. *Remote Sensing*, 14(12), 2762
129. AboEl-Fetouh, Y., O'Neil, N.T., Kodros, J.K., Pierce, J.R., Lu, H., Ranjbar, K., & Xian, P. (2022). Seasonal comparisons of GEOS-Chem-TOMAS (GCT) simulations with AERONET-inversion retrievals over sites in the North American and European Arctic. *Atmospheric Environment*, 271, 118852
130. Tariq, S., ul-Haq, Z., Nawaz, H., Mehmood, U., & Babar, Z.B. (2022). Remote sensing of aerosols due to biomass burning over Kanpur, Sao-Paulo, Ilorin and Canberra. *Journal of Atmospheric Chemistry*. <https://doi.org/10.1007/s10874-022-09444-1>
- 39.** **Prodanova M.**, Perez J.L., **Syrakov D.**, San Jose R., Ganev K., Miloshev N., & Roglev S. (2008). Application of mathematical models to simulate an extreme air pollution episode in the Bulgarian city of Stara Zagora. *Applied Mathematical Modelling*, 32 (8), 1607-1619.

131. Donatelli, D., & Juhász, N. (2022). The primitive equations of the polluted atmosphere as a weak and strong limit of the 3d navier-stokes equations in downwind-matching coordinates. *Discrete and Continuous Dynamical Systems- Series A*, 42(6), 2859-2892
40. Galmarini, S, Bianconi, R, Klug, W, Mikkelsen, T, Addis, R, Andronopoulos, S, Astrup, P, Baklanov, A, Bartniki, J, Bartzis, JC, Bellasio, R, Bompay, F, Buckley, R, Bouzom, M, Champion, H, D'Amours, R, Davakis, E, Eleveld H, Geertsema, GT, Glaab, H, Kollax, M, Ilvonen, M, Manning, A, Pechinger, U, Persson, C, Polreich, E, Potemski S, **Prodanova, M.**, Saltbones, J, Slaper, H, Sofiev, MA, **Syrakov D.**, Sorensen, JH, Van der Auwera, L, Valkama, I, & Zelazny, R. (2004). Ensemble dispersion forecasting - Part I: concept, approach and indicators. *Atmospheric Environment*, 38 (28): 4607-4617
132. El-Ouartassy, Y., & Korsakissok, I., Plu, M., Connan, O., Descamps, L., & Raynaud, L.(2022). Combining short-range dispersion simulations with fine-scale meteorological ensembles: probabilistic indicators and evaluation during a 85Kr field campaign. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(24), 15793-15816
133. Crawford, A., Chai, T., Wang, B., Ring, A., Stunder, B., Loughner, B., Pavolonis, M., Sieglaff, J. (2022). Evaluation and bias correction of probabilistic volcanic ash forecasts. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(21), 13967-13996
134. Gregório, J., Gouveia-Caridade, C., Caridade, P.J.S.B. (2022). Modeling PM2.5 and PM10 Using a Robust Simplified Linear Regression Machine Learning Algorithm. *Atmosphere*, 13(8), 1334
135. Harvey, N.J., Dacre, H.F., Saint, C., Prata A.T., Webster, H.N., & Grainger, R.G. (2022). Quantifying the impact of meteorological uncertainty on emission estimates and the risk to aviation using source inversion for the Raikoke 2019 eruption. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(13), 8529-8545
136. Leadbetter, S.J., Jones, A.R., & Hort, M.C. (2022). Assessing the value meteorological ensembles add to dispersion modelling using hypothetical releases. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(1), 577-596
137. Folch, A., Mingari, L., & Prata, A.T. (2022). Ensemble-Based Forecast of Volcanic Clouds Using FALL3D-8.1. *Frontiers in Earth Science*, 9, 741841
41. Galmarini, S., Bianconi, R, Klug W, Mikkelsen, T, Addis, R, Andronopoulos, S, Astrup, P, Baklanov, A, Bartniki, J, Bartzis, JC, Bellasio,, R, Bompay F, Buckley, R, Bouzom, M, Champion, H, D'Amours, R, Davakis, E, Eleveld, H, Geertsema, GT, Glaab, H, Kollax, M, Ilvonen, M, Manning, A, Pechinger, U, Persson, C, Polreich, E, Potemski, S, **Prodanova, M**, Saltbones, J, Slaper, H, Sofiev, MA, **Syrakov, D.**, Sorensen, JH, Van der Auwera, L, Valkama, I, & Zelazny, R. (2004): Ensemble dispersion forecasting - Part II: application and evaluation. *Atmospheric Environment* 38 (28), 4619-4632
138. El-Ouartassy, Y., Korsakissok, I., Plu, M., Connan, O., Descamps, L., & Raynaud, L. (2022). Combining short-range dispersion simulations with fine-scale meteorological ensembles: probabilistic indicators and evaluation during a 85Kr field campaign. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22(24), 15793-15816
139. Gregório, J., Gouveia-Caridade, C., & Caridade, P.J.S.B. (2022). Modeling PM2.5 and PM10 Using a Robust Simplified Linear Regression Machine Learning Algorithm.

42. Bachvarova, E., Spasova, T., & Marinski J. (2018). Air Pollution and Specific Meteorological Conditions at the Adjacent Areas of Sea Ports, IFAC PapersOnLine, 51(30), 378-383. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.336>
140. Fouz, D.M., Carballo, R, López, I., & Iglesias, G., (2022). Tidal stream energy potential in the Shannon Estuary, Renewable Energy, 185, 61-74. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.12.055>
141. Macías-Hernández, B.A., Tello-Leal, E., Ramirez-Alcocer, U.M., & Hernandez-Resendiz, J.D. (2022). Particulate Matter (PM2.5) Concentration Forecasting through an Artificial Neural Network in Port City Environment. Environ. Sci. Proc., 19, 31. <https://doi.org/10.3390/ecas2022-12856>
142. Ramos, V., Giannini, G., Calheiros-Cabral, T., Rosa-Santos, P., & Taveira-Pinto, F. (2022). An Integrated Approach to Assessing the Wave Potential for the Energy Supply of Ports: A Case Study. Journal of Marine Science and Engineering, 10(12), 1989. DOI: 10.3390/jmse10121989
43. Petrov, A. (2019). Evaluation of OpenFOAM against CODASC wind tunnel database and impact of heating on the flow in an idealized street canyon. Int. J. Environment and Pollution, 65(1/2/3), 149–163.
143. Moayedi, S.H., & Hassanzadeh S. (2022). An LES study of aerodynamic effect of trees on traffic pollutant dispersion in an ideal street canyon. European Physical Journal Plus, 137(7), DOI: 10.1140/epjp/s13360-022-03004-y
144. McMullan, W.A., & Angelino M. (2022). The effect of tree planting on traffic pollutant dispersion in an urban street canyon using large eddy simulation with a recycling and rescaling inflow generation method. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 221(1):104877, DOI: 10.1016/j.jweia.2021.104877
44. Malcheva, K., Bocheva, L., & Chervenkov, H. (2022). Spatio-Temporal Variation of Extreme Heat Events in Southeastern Europe, Atmosphere 13(8), 1186
145. Tsenova, B.D., & Gospodinov, I. (2022). Temporal and Spatial Distribution of Lightning Activity over Bulgaria during the Period 2012–2021 Based on ATDnet Lightning Data. Climate, 10(11), 184. <https://doi.org/10.3390/cli10110184>
146. Ganev, K., & Gadzhev, G. (2022). Editorial for the Special Issue “Atmospheric Composition and Regional Climate Studies in Bulgaria.” Atmosphere, 13(10), 1547. <https://doi.org/10.3390/atmos13101547>
147. Shopova, N., Tsaikin, N., & Alexandrov, V. (2022). Study of the trends in honey productivity and honey bee mortality under hydrothermal conditions in Eastern Bulgaria during the period 2008-2020, Journal of BioScience and Biotechnology, 11(2), 111-117
148. Shopova, N., Tsaikin, N., & Alexandrov, V. (2022). Hydrothermal conditions in the agricultural areas of Bulgaria expressed by the indices of Ped and De Martonne. In: E. Batchvarova, Y. Chapanov, T. Orehova, & E. Bournaski (Eds.), Proceedings of the 4th scientific conference “Climate, atmosphere and water resources in the face of climate

change”, Sofia, 13-14 October 2022, Vol. 4, pp. 85-92, ISSN: 2683-0558

- 45. Marinova, T., Malcheva, K., Bocheva, L., & Trifonova, L.** (2017). Climate profile of Bulgaria in the period 1988-2016 and brief climatic assessment of 2017, *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 22(3-4), 2-15
149. Tsenova, B.D., & Gospodinov, I. (2022). Temporal and Spatial Distribution of Lightning Activity over Bulgaria during the Period 2012–2021 Based on ATDnet Lightning Data. *Climate*, 10(11), 184. <https://doi.org/10.3390/cli10110184>
150. Ivanova, T., Bosseva, Y., Chervenkov, M., & Dimitrova, D. (2022). Lamiaceae Plants in Bulgarian Rural Livelihoods – Diversity, Utilization, and Traditional Knowledge. *Agronomy*, 12(7), 1631. <https://doi.org/10.3390/agronomy12071631>
151. Ivanova, T., Chervenkov, M., Kozuharova, E., & Dimitrova, D. (2022). Ethnobotanical Knowledge on Herbs and Spices in Bulgarian Traditional Dry-Cured Meat Products. *Diversity*, 14(6), 416. <https://doi.org/10.3390/d14060416>
152. Žebre, M., & Gachev, E.M. (2022). The Balkans (Without Carpathians). In M. Oliva, D. Nývlt, & J.M. Fernández-Fernández (Eds.), *Periglacial Landscapes of Europe* (pp. 89-113). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-14895-8>
153. Yordanova, V., Stoyanova, S., Balabanova, S, Koshinchanov, G., Stoyanova, V. (2022). *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM2022*, 22, 3.1, DOI:10.5593/sgem2022/3.1/s12.11
- 46. Chervenkov, H., & Malcheva, K.** (2018). Statistical Modelling of Extremes with Distributions of Fréchet and Gumbel: Parameter Estimation and Demonstration of Meteorological Applications. *International Journal of Bioautomation*, 22, 21-38.
154. Babajamu, P.B., Abdelmaksoud., A.M., & Balomenos, G.P. (2022). Preliminary probabilistic analysis of bridge management data in the province of Ontario. In J.R. Casas, D.M. Frangopol, & J. Turmo (Eds.), *Bridge Safety, Maintenance, Management, Life-Cycle, Resilience and Sustainability* (pp 877-1883). *Proceedings of the 11th International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (IABMAS 2022)*, Barcelona, Spain, July 11-15, 2022. <https://doi.org/10.1201/9781003322641-232>
- 47. Malcheva, K., & Gocheva, A.** (2014). Thermal comfort indices for the cold half-year in Sofia. *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 19(1-2), 16-25.
155. Ioannou, L. G., Mantzios, K., Tsoutsoubi, L., Notley, S. R., Dinas, P. C., Brearley, M., Epstein, Y., Havenith, G., Sawka, M. N., Bröde, P., Mekjavic, I. B., Kenny, G. P., Bernard, T. E., Nybo, L., & Flouris, A. D. (2022). Indicators to assess physiological heat strain - Part 1: Systematic review. *Temperature (Austin, Tex.)*, 9(3), 227–262. <https://doi.org/10.1080/23328940.2022.2037376>
156. Kargapolova, N., Ogorodnikov, V. (2022). Stochastic Model of Conditional Non-stationary Time Series of the Wind Chill Index in West Siberia. *Methodol. Comput. Appl. Probab.* 24, 1467–1483. <https://doi.org/10.1007/s11009-021-09861-x>
157. Croitoru, AE., Rus, AV., Man, TC., Malairău, V., & Matei, A. (2022). Climate Suitability for Sustainable Economic Growth Through Tourism in the Danube Delta. In

- A.M. Negm, & D.C. Diaconu (Eds.), *The Danube River Delta* (pp 291–316). Earth and Environmental Sciences Library. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-03983-6_11
158. Revina, A., Emelina, S., Tarasevich, M., & Vorobyeva, V. (2022). Bioclimatic indexes in the Arctic: summary for November 2021 – April 2022 and weather Comfort Outlook for summer 2022. [Paper presentation]. The 9th Arctic Climate Forum (ACF-9), May 24-25 2022, virtual meeting. <https://arctic-rcc.org/acf-spring-2022>
- 48. Malcheva, K., Bocheva, L., & Marinova, T.** (2019). Mapping temperature and precipitation climate normals over Bulgaria by using ArcGIS Pro 2.4, *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 23(2), 61-77.
159. Njoku, E.A., Akpan, P.E., Effiong, A.E., Babatunde, I.O., Owoseni, O.A., & Olanrewaju, J.O. (2022). Evaluation of geostatistical and multiple regression models for assessment of spatial characteristics of carbon monoxide concentration in a data-limited environment. *Applied Geography*, 149, 102816. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2022.102816>
160. Zhang, Q., Homayouni, S., Yao, H., Shu, Y., Li, M., & Zhou, M. (2022). Joint Analysis of Lightning-Induced Forest Fire and Surface Influence Factors in the Great Xing'an Range. *Forests*, 13(11), 1867. <https://doi.org/10.3390/f13111867>
161. Njoku, E.A., Akpan, P.E., Effiong, A.E., & Babatunde, I.O. (2022). The effect of station density in geostatistical prediction of air temperatures in Sweden: A comparison of two interpolation techniques. *Resources, Environment and Sustainability*, 11, 100092. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2022.100092>
162. Katipoğlu, O.M. (2022). Analysis of spatial variation of temperature trends in the semiarid Euphrates basin using statistical approaches. *Acta Geophys.* 70, 1899–1921. <https://doi.org/10.1007/s11600-022-00819-2>
163. Xu, A., Liu, J., Wang, C., Guo Z., Pan K., Zhang, F., & Pan, X. (2022). Comparison of different methods for spatial prediction of soil bacterial diversity. *Chinese Journal of Ecology*, 41(4): 813-821. doi:2010.13292/j.1000-4890.202203.003
- 49. Malcheva, K., Pophristov, V., Marinova, T., & Trifonova, L.** (2019). Complex approach for classification of winter severity in Bulgaria. *AIP Conference Proceedings*, 2075, 120011. <https://doi.org/10.1063/1.5091269>.
164. Glück, M., Geue, J.C. & Thomassen, H.A. (2022). Environmental differences explain subtle yet detectable genetic structure in a widespread pollinator. *BMC Ecol Evo*, 22, 8. <https://doi.org/10.1186/s12862-022-01963-5>
165. Trad Saget A., & Nasser Abboud Al-Kinani M. (2022). Spatial and temporal analysis of warm winters in Iraq. *Journal of Education College Wasit University*, 1 (46), 321–344. <https://doi.org/10.31185/eduj.Vol1.Iss46>
- 50. Bocheva, L., & Malcheva, K.** (2020). Climatological assessment of extreme 24-hour precipitation in Bulgaria during the period 1931-2019. *SGEM2020 Conference Proceedings*, 20(4.1), 357-364. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/4.1/s19.045>
166. Tsenova, B.D., & Gospodinov, I. (2022). Temporal and Spatial Distribution of

- Lightning Activity over Bulgaria during the Period 2012–2021 Based on ATDnet Lightning Data. *Climate*, 10(11), 184. <https://doi.org/10.3390/cli10110184>
51. Gocheva, A., **Malcheva, K.**, & **Marinova, T.** (2010). Some drought indices on the territory of Bulgaria. *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 15(4), 88–96
167. Stoyanova, R., & Nikolova, N. (2022). Meteorological drought in southwest Bulgaria during the period 1961-2020. *Journal of the Geographical Institute „Jovan Cvijic“, SASA*, 72(3), 243-255. <https://doi.org/10.2298/IJGI2203243S>
52. **Malcheva, K.** (2017). Cold waves on the territory of Bulgaria in the period 1952-2011. *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 22(3–4), 16–31.
168. Vasquez Villano, G.A. (2022). Cold waves in Peru [Master’s thesis]. La Molina National Agrarian University. Science Faculty. Department of Environmental Engineering, Physics and Meteorology. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5226>
53. Novitskii, M.A., Kulizhnikova, L.K., Kalinicheva, O.Y. Gaitandzhiev, D., Barantiev, D., Bachvarova, E. & **Krysteva, K.** (2012). Characteristics of wind speed and wind direction in the atmospheric boundary layer on the southern coast of Bulgaria. *Russ. Meteorol. Hydrol.* 37, 159–164. <https://doi.org/10.3103/S1068373912030028>
169. Ganea, D., Manolache, A.I., & Onea, F. (2022). Performance assessment of a 5 MW AWES generator operating in the Black Sea western area. *Mechanical Testing and Diagnosis*, 12(1), 5-11. Galati
54. Simeonov P., **Bocheva, L.**, & **Marinova, T.** (2009). Severe convective storms phenomena occurrence during the warm half of the year in Bulgaria (1961-2006). *Atmos. Res.*, 93(1-3), 498-505.
170. Tsenova, B. D., & Gospodinov, I. (2022). Temporal and Spatial Distribution of Lightning Activity over Bulgaria during the Period 2012–2021 Based on ATDnet Lightning Data. *Climate*, 10(11), 184. <https://doi.org/10.3390/cli10110184>
171. Gerdjikov, I., Dotseva, Z., Pavlova-Traykova, E., & Vangelov, D. (2022). Characteristics of July 2019 Cherna Mesta River flash flood. *Journal of the Bulgarian Geographical Society*, 47, 53-59.
55. **Marinova, T.**, **Bocheva, L.**, & Sharov, V. (2005). On some climatic changes in the circulation over the Mediterranean area. *Idojaras*, 109(1), 55-67.
172. Stoev, K., Post, P., Guerova, G. (2022). Synoptic circulation patterns associated with foehn days in Sofia in the period 1979–2014. *IDŐJÁRÁS*, Vol. 126(4), 545–566. <https://doi.org/10.28974/idojaras.2022.4.5>
56. Simeonov, P., **Bocheva, L.**, & **Gospodinov, I.** (2013). On space–time distribution of tornado events in Bulgaria (1956–2010) with brief analyses of two cases. *Atmospheric research*, 123, 61-70.
173. Alekseenko, A. V., Drebenstedt, C., & Bech, J. (2022). Assessment and abatement of the eco-risk caused by mine spoils in the dry subtropical climate. *Environmental geochemistry and health*, 44(5), 1581-1603.
57. **Bocheva, L.**, **Marinova, T.**, Simeonov, P., & **Gospodinov, I.** (2009). Variability and Trends of Extreme Precipitation Events over Bulgaria (1961-2005). *Atmos. Res.*, 93(1-3),

490-497.

174. Hussain, F., Ceribasi, G., Ceyhunlu, A. I., Wu, R. S., Cheema, M. J. M., Noor, R. S., ... & Afzal, A. (2022). Analysis of precipitation data using innovative trend pivot analysis method and trend polygon star concept: A case study of Soan River Basin, Potohar Pakistan. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 61(12), 1861-1880.
175. Sam, M. G., Nwaogazie, I. L., & Ikebude, C. (2022). Non-Stationary Trend Change Point Pattern Using 24-Hourly Annual Maximum Series (AMS) Precipitation Data. *Journal of Water Resource and Protection*, 14(8), 592-609.
176. León-Cruz, J.F., Luna Díaz-Peón, A., & Rodríguez-García, H.I. (2022). Extreme precipitation events in Colima State, Mexico (1981-2018). *Investigaciones geográficas*, (107). <https://doi.org/10.14350/rig.60516>
177. Zhang, Q., Xiong, X., Chen, X., Kong, X., Qiu, Q., & Xu X. (2022). Characteristics analysis of precipitation observations and climate change along the high-speed railway in Jiangsu, *Global NEST Journal*, 24(1), 145-152. <https://doi.org/10.30955/gnj.003826>
178. Wang, X., Li, Y., Yan, M., & Gong, X. (2022). Changes in temperature and precipitation extremes in the arid regions of China during 1960–2016. *Front. Ecol. Evol.* 10:902813. doi: 10.3389/fevo.2022.902813
179. Gong, X., Wang, X., Li, Y., Ma, L., Li, M., & Si, H. (2022). Observed changes in extreme temperature and precipitation indices on the Qinghai-Tibet Plateau, 1960-2016. *Frontiers in Environmental Science*, 660; doi: 10.3389/fenvs.2022.888937
- 58. Gospodinov, I.,** Dimitrova, T., **Bocheva, L.,** Simeonov, P., & Dimitrov, R. (2015). Derecho-like event in Bulgaria on 20 July 2011. *Atmospheric Research*, 158, 254-273.
180. Goode, J.D., Narayanan, A., Phillips, D.L., Hart, J.L., Torreano, S.J., & Dey, D.C. (2022). Intermediate-severity disturbance impacts in a mixedwood forest: A multi-scale analysis. *Forest Ecology and Management*, 526, 120582. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120582>
181. Wrona, B., Mańczak, P., Woźniak, A., Ogrodnik, M., Folwarski, M. (2022). Synoptic conditions of the derecho storm. Case study of the derecho event over Poland on August 11, 2017. *Meteorology Hydrology and Water Management*. <https://doi.org/10.26491/mhwm/152798>
182. Staněk, M. (2022). Derecho-type wind storms. [Bachelor thesis] Prague, Charles University, Faculty of Science, Department of Physical Geography and Geoecology. <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/175962/130343587.pdf?sequence=1>
- 59. Bocheva, L., Gospodinov, I.,** Simeonov, P., & **Marinova, T.** (2010). Climatological Analysis of the Synoptic Situations Causing Torrential Precipitation Events in Bulgaria over the Period 1961–2007. In *Global Environmental Change: Challenges to Science and Society in Southeastern Europe* (pp. 97-108). Springer, Dordrecht.
183. Stoyanova, R., & Nikolova, N. (2022). Meteorological drought in southwest Bulgaria during the period 1961–2020. *Journal of the Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA*, 72(3), 243-255. <https://doi.org/10.2298/IJGI2203243S>

184. Николова, Н., Матев, С., & Алили, И. (2022). Assessment of rainfall erosivity in Southwest Bulgaria using the Fournier index Оценка на ерозивността на валежите в Югозападна България чрез индекса на Фурниє. Review of the Bulgarian geological society, 83(part 3), 221-224.
- 60. Bocheva, L.,** Dimitrova, T., Penchev, R., **Gospodinov, I.,** & Simeonov, P. (2018). Severe convective supercell outbreak over western Bulgaria on July 8, 2014. IDŐJÁRÁS, 122(2), 177-203.
185. Lasota, E., Slavchev, M., Guerova, G., Rohm, W., & Kapłon, J. (2022). Combined Space-and Ground-Based GNSS Monitoring of Two Severe Hailstorm Cases in Bulgaria. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 39(5), 649-665.
186. Guerova, G., Douša, J., Dimitrova, T., Stoycheva, A., Václavovic, P., Penov, N. (2022). GNSS Storm Nowcasting Demonstrator for Bulgaria. Remote Sens., 14, 3746. <https://doi.org/10.3390/rs14153746>
- 61. Gocheva, A., Trifonova, L., Marinova, T., & Bocheva, L.** (2006). Extreme hot spells and heat waves on the territory of Bulgaria. Conference on Water Observation and Information System for Decision Support, BALWOIS 2006. Ohrid, Republic of North Macedonia, 23-26 May 2006, A-165
187. Nojarov, P., Nikolova, M. (2022). Heat waves and forest fires in Bulgaria. Nat Hazards, 114, 1879–1899. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05451-3>
- 62. Georgieva, M., Bocheva, L.,** Mirchev, P., Tsankov, G., Matova, M., Zaemdzhikova, G., ... & Georgiev, G. (2018). Fecundity and egg abortion in two phenological forms of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa*) in Bulgaria. Silva Balcanica, 19(1), 79-88.
188. Omer, M.K., & Hamadamin, R.R. (2022). The Impacts of Environment on Egg Fecundity of *Thaumetopoea solitaria* on different types of Trees in the North of Iraq. Science Journal of University of Zakho, 10(1), 11-15.
- 63. Bocheva, L., & Marinova, T.** (2016). Recent trends of thunderstorms over Bulgaria—climatological analysis. Journal of International Scientific Publications: Ecology and Safety, 10, 136-144.
189. Tsenova, B. D., & Gospodinov, I. (2022). Temporal and Spatial Distribution of Lightning Activity over Bulgaria during the Period 2012–2021 Based on ATDnet Lightning Data. Climate, 10(11), 184. <http://dx.doi.org/10.3390/cli10110184>
- 64. Nikolov, D., & Wichura, B.** (2009). Analysis of spatial and temporal distribution of wet snow events in Germany, In XIII International Workshop on Atmospheric Icing of Structures, IWAIS XIII, Andermatt, Switzerland, 8-11 September 2009
190. Pons, F.M.E., & Faranda, D. (2022). Statistical reconstruction of European winter snowfall in reanalysis and climate models based on air temperature and total precipitation. Advances in Statistical Climatology, Meteorology and Oceanography, 8(2), 155-186. <https://doi.org/10.5194/ascmo-8-155-2022>
- 65. Spasova, Z., & Dimitrov, T.** (2015). The effects of precipitation on traffic accidents in Sofia, Bulgaria. Asklepios - International Annual for History and Philosophy of Medicine,

191. Brázdil, R., Chromá, K., Zahradníček, P. et al. (2022). Weather and traffic accidents in the Czech Republic, 1979–2020. *Theoretical and Applied Climatology*, 149, 153-167. <https://doi.org/10.1007/s00704-022-04042-3>
- 66. Chervenkov, H., Tsonevsky, I., & Slavov, K.** (2016). Presentation of Four Centennial-long Global Gridded Datasets of the Standardized Precipitation Index, *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 2(3), 93-105
192. Vélez-Nicolás, M., García-López, S., Ruiz-Ortiz, V., Zazo, S., & Molina, J.L. (2022). Precipitation Variability and Drought Assessment Using the SPI: Application to Long-Term Series in the Strait of Gibraltar Area. *Water*, 14(6), 884. <https://doi.org/10.3390/w14060884>
- 67. Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2019). Theil-Sen Estimator vs. Ordinary Least Squares - Trend Analysis for Selected ETCCDI Climate Indices, *C. R. Acad. Bulg. Sci.* 72(1), 47-54. DOI:10.7546/CRABS.2019.01.06
193. Dubey, S.K., Ranjan, R.K., Misra, A.K. et al. (2022). Variability of precipitation extremes and drought intensity over the Sikkim State, India, during 1950–2018. *Theor. Appl. Climatol.* <https://doi.org/10.1007/s00704-022-03931-x>
194. Hakam, O., Baali, A., Ait Brahim, Y., El Kamel, T., & Azennoud, K. (2022). Regional and global teleconnections patterns governing rainfall in the Western Mediterranean: Case of the Lower Sebou Basin, North-West Morocco. *Modeling Earth Systems and Environment*. <https://doi.org/10.1007/s40808-022-01425-3>
195. González-Pérez, A., Álvarez-Esteban, R., Penas, Á. & del Río, S. (2022). Analysis of Recent Mean Temperature Trends and Relationships with Teleconnection Patterns in California (U.S.). *Applied Sciences*, 12(12): 5831.
196. Aamir, E., Khan, A., & Abubakar Tariq, M. (2022). The Influence of Teleconnections on the Precipitation in Baluchistan. *Atmosphere*, 13(7), 1001.
197. Sun, Y., Li, J., Yu, Y., & Zeng, W. (2022). Ecological Assessment Based on Remote Sensing Ecological Index: A Case Study of the “Three-Lake” Basin in Yuxi City, Yunnan Province, China. *Sustainability*, 14(18), 11554.
198. Abbas, W., & Hamdi, I. (2022). Satellite-Based Discrimination of Urban Dynamics-Induced Local Bias from Day/Night Temperature Trends across the Nile Delta, Egypt: A Basis for Climate Change Impacts Assessment. *Sustainability*, 14(21), 14510. <http://dx.doi.org/10.3390/su142114510>
199. Eladawy, A., Nakamura, T., Shaltout, M., Mohammed, A., Nadaoka, K., Fox, M.D., & Osman, E.O. (2022). Appraisal of coral bleaching thresholds and thermal projections for the northern Red Sea refugia. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.938454>
- 68. Chervenkov, H., & Slavov, K.** (2017). Theil-Sen Estimator for the Parameters of the Generalized Extreme Value Distributions: Demonstration for Meteorological Applications, *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 70(12), 1701-1710
200. Eladawy, A., Nakamura, T., Shaltout, M., Mohammed, A., Nadaoka, K., Fox, M. D.,

- & Osman, E. O. (2022). Appraisal of coral bleaching thresholds and thermal projections for the northern Red Sea refugia. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.938454>
69. Juda-Rezler, K., Reizer, M., Huszar, P., Krüger, B., Zanis, P., **Syrakov, D.**, Katragkou, E., Trapp, W., Melas, D., **Chervenkov, H.**, Tegoulas, I., & Halenka, T. (2012). Modelling the effects of climate change on air quality over Central and Eastern Europe: concept, evaluation and projections. *Climate Research*, 53,179-203.
201. Li, J., Zhang, M., Tao, J., Han, X., & Xu, Y. (2022). OMI formaldehyde column constrained emissions of reactive volatile organic compounds over the Pearl River Delta region of China. *Science of The Total Environment*, 826, 154121. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154121>
202. Im, U., Geels, C., Hanninen, R., Kukkonen, J., Rao, S., Ruuhela, R., Sofiev, M., Schaller, N., Hodnebrog, Ø., Sillmann, J., Schwingshackl, C., Christensen, J. H., Bojariu, R., & Aunan, K. (2022). Reviewing the links and feedbacks between climate change and air pollution in Europe. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.954045>
203. Zhang, X., & Fan, D. (2022). Carbon emission quota allocation of high energy consumption industries in undeveloped areas – A case study of Inner Mongolia Autonomous Region. *Heliyon*, 8(11), e11241.
70. **Galabov, V.**, & **Chervenkov, H.** (2018). Study of the Western Black Sea Storms with a Focus on the Storms Caused by Cyclones of North African Origin. *Pure and Applied Geophysics*, 175(441), 1-21., DOI: 10.1007/s00024-018-1844-7
204. Bosneagu, R. (2022). The Black Sea Basin’s Meteo-Climatic Characterization. In *The Black Sea from Paleogeography to Modern Navigation*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88762-9_5
205. Maslova, V., Voskresenskaya, E., Yurovsky, A. et al. (2022). Winter cyclone regimes over the North Atlantic region. *Theor Appl Climatol*. <https://doi.org/10.1007/s00704-022-04018-3>
71. **Chervenkov, H.**, & **Slavov, K.** (2020). Historical Climate Assessment of Temperature-based ETCCDI Climate Indices Derived from CMIP5 Simulations, *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 73(6), 784-790. DOI: 10.7546/CRABS.2020.06.05
206. Baghel, T., Babel, M.S., Shrestha, S., Salin, K. R., Viridis, S.G.P., & Shinde, V.R. (2022). A generalized methodology for ranking climate models based on climate indices for sector-specific studies: An application to the Mekong sub-basin. *Science of The Total Environment*, 829, 154551. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154551>
72. **Chervenkov, H.**, & **Slavov, K.** (2021). ETCCDI Climate Indices for Assessment of the Recent Climate over Southeast Europe. In I. Dimov, S. Fidanova (eds), *Advances in High Performance Computing. HPC 2019. Studies in Computational Intelligence*, 902, pp. 398-412 Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55347-0_34
207. Gebremichael, H.B., Raba, G.A., Beketie, K.T., Feyisa, G.L., & Siyoum, T. (2022). Changes in daily rainfall and temperature extremes of Upper Awash Basin, Ethiopia. *Scientific African*, e01173. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01173>

73. Huszar, P., Juda-Rezler, K., Halenka, T., **Chervenkov, H.**, **Syrakov, D.**, Kruger, B.C., Zanis, P., Melas, D., Katragkou, E., Reizer, M., Trapp, W., & Belda M. (2011). Effects of climate change on ozone and particulate matter over Central and Eastern Europe. *Climate Research*, 50, 51-68, 2011 doi: 10.3354/cr01036
208. Kharwadkar, S., Attanayake, V., Duncan, J., Navaratne, N., & Benson, J. (2022). The impact of climate change on the risk factors for tuberculosis: A systematic review. *Environmental Research*, 113436. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113436>
74. **Chervenkov, H.**, & **Slavov, K.** (2022). Inter-annual variability and trends of the frost-free season characteristics over Central and Southeast Europe in 1950-2019. *Journal of Central European Agriculture*, 23(1), 154-164. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3394>
209. Li, H., Liu, G., Han, C., Yang, Y., & Chen, R. (2022). Quantifying the Trends and Variations in the Frost-Free Period and the Number of Frost Days across China under Climate Change Using ERA5-Land Reanalysis Dataset. *Remote Sensing*, 14(10):2400. <https://doi.org/10.3390/rs14102400>
210. Vujadinović Mandić, M., Vuković Vimić, A., Ranković-Vasić, Z., Đurović, D., Ćosić, M., Sotonica, D., Nikolić, D., et al. (2022). Observed Changes in Climate Conditions and Weather-Related Risks in Fruit and Grape Production in Serbia. *Atmosphere*, 13(6), 948. <https://doi.org/10.3390/atmos13060948>
75. **Chervenkov, H.**, Dimov, I., & Zlatev, Z. (2014). Spline interpolation for modelling of accumulated effects of ozone, *Int. J. Environment and Pollution*, 54(1), 17-31, <https://doi.org/10.1504/IJEP.2014.064048>
211. Emetere, M.E. (2022). Numerical interpolation in environmental research. In *Numerical Methods in Environmental Data Analysis* (pp. 169-190). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818971-9.00005-3>
76. **Chervenkov, H.**, & **Slavov, K.** (2021). Thermal Growing Season Characteristics over Central and Southeast Europe in the Changing Climate 1950–2019. *Ecol. Balk.*, 13, 245-255; ISSN 1313-9940
212. Čimo, J., Kišš, V., Aydın, E., Pagáč, J., Božiková, M., Bilčík, M., & Minárik, M. (2022). Climate Change Impact on the Duration of Great Vegetation Period and Vegetation Period of Beetroot and Watermelon in Slovakia. *Atmosphere*, 13(10), 1641. <https://doi.org/10.3390/atmos13101641>
77. **Chervenkov, H.**, **Slavov, K.** (2021). Assessment of agrometeorological indices over Southeast Europe in the context of climate change (1961–2018). *IDŐJÁRÁS*, 125(2), 255-269
213. Shopova, N., Tsaikin, N., & Alexandrov, V. (2022). Hydrothermal conditions in the agricultural areas of Bulgaria expressed by the indices of Ped and De Martonne. In: E. Batchvarova, Y. Chapanov, T. Orehova, & E. Bournaski (Eds.), *Proceedings of the 4th scientific conference “Climate, atmosphere and water resources in the face of climate change”*, Sofia, 13-14 October 2022, Vol. 4, pp. 85-92, ISSN: 2683-0558
78. Krzyszczak J., Baranowski, P., Zubik, M., **Kazandjiev, V.**, **Georgieva, V.**, Sławiński, C., Siwek, K., Kozyra, J., & Nieróbca, A. (2019). Multifractal characterization and comparison of meteorological time series from two climatic zones. *Theoretical of applied climatology*,

137(3-4), 1811-1824

214. Tzanis, C.G., Kalamaras, N., Philippopoulos, K., & Deligiorgi, D. (2022). The multifractal nature of dew point. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 604, 127922
215. Gómez-Gómez, J., Carmona-Cabezas, R., Sánchez-López, E., de Ravé, E.G., & Jiménez-Hornero, F.J. (2022). Multifractal fluctuations of the precipitation in Spain (1960–2019). *Chaos, Solitons & Fractals*, 157, 111909.
216. Rafique, M., Kashif, J., Lone, J., AslamMir, A., JaneKearfott, K., Shahzad, A., Qureshi, A., AhmadAbbasi, S., Nikolopoulos, D., & Muhammadkhan T. (2022). Multifractal detrended cross-correlation analysis of radioactivity borne radon, thoron and meteorological time series. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 607, 128214.
217. Sadhukhan, S., & Sadhukhan, P. (2022). Sector-wise analysis of Indian stock market: Long and short-term risk and stability analysis. arXiv:2210.09619. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.09619>
218. Gavriil V., Ferraro, A., Cefalas, A., Kollia1, Z., Pepe, F., Malapelle, U., De Luca, C., Troncone, G., & Sarantopoulou E. (2022). Nanoscale prognosis of colorectal cancer metastasis from AFM image processing of histological sections. bioRxiv, <https://doi.org/10.1101/2022.05.06.490873>
219. Filho, F.J.S.L., Ferreira, V.M.B., Filho, P.C.F. da S., Gomes, F.O. da S., Alves, B.W. de F., Barbosa, S.G.A., Santiago, T. de M., & Freitas, D.B. (2022). Multifractal characterization as a function of timescale in the light curves with planetary signal observed by the Kepler mission. *Brazilian Journal of Development*, 8(10), 67992-68008.
220. Gómez-Gómez, J. (2022). Aplicación de Fractales y Redes Complejas de variables meteorológicas en la descripción del cambio climático. [Ph.D. thesis]. Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/10396/24292>
221. Antonov, V.I., Malykhina, G.F., & Semenyutin, V.B. (2022). Measuring and computing models of cerebral autoregulation for digital personalized medicine. Proceedings of the International Conference on Metrology and Digital Transformation, IMEKO TC6, September 19-21, 2022, Berlin, Germany
79. Eitzinger, J., Thaler, S., Orlandini, S., Nejedlik, P., **Kazandjiev, V.**, Sivertsen, T.H., & Mihailovic D. (2009). Applications of agroclimatic indices and process oriented crop simulation models in European agriculture. *Idojaras* 113 (1–2), 1-12
222. Parker L.E., Zhang, N., Abatzoglou, J.T., Ostoja, S.M., & Pathak T.B. (2022). Observed Changes in Agroclimate Metrics Relevant for Specialty Crop Production in California. *Agronomy*, 12(1), 205; <https://doi.org/10.3390/agronomy12010205>
223. Mavromatis, T., Georgoulas, A.K., Akritidis, D., Melas, D. & Zanis, P. (2022). Spatiotemporal Evolution of Seasonal Crop-Specific Climatic Indices under Climate Change in Greece Based on EURO-CORDEX RCM Simulations. *Sustainability*, 14(24), 17048; <https://doi.org/10.3390/su142417048>

80. Philipova, N., Nicheva, O., **Kazandjiev, V.**, & Chilikova-Lubomirova, M. (2012). A computer program for drip irrigation system design for small plots. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 42(4), 3-18.
224. Darwish, W.M.B., El-Howeity, M.A., & Elbelkemy, M.S. (2022). Application of hydrological program to choose the optimum drip irrigation system design. *MISR J. of Agricultural engineering*, 39(1), 133-152, 10.21608/mjae.2021.108081.1054
81. **Kazandjiev, V.** (2017). Climate change: fundamentals, agroclimatic conditions in bulgaria, and resilience agriculture through adaptation. In *Implications of Climate Change and Disasters on Military Activities: Building Resiliency and Mitigating Vulnerability in the Balkan Region* (pp. 119-135). Springer Netherlands.
225. Volkov, A., Morkunas, M., Balezentis, T., & Streimikiene, D. (2022). Are agricultural sustainability and resilience complementary notions? Evidence from the North European agriculture. *Land Use Policy*, 112, 105791.
82. Venema, V. K., Mestre, O., Aguilar, E., Auer, I., Guijarro, J., Domonkos, P., Vertacnik, G., Szentimrey, T., Stepanek, P., Zahradnicek, P., Viarre, J., Müller-Westermeier, G., Lakatos, M., Williams, C. N., Menne, M. J., Lindau, R., Rasol, D., Rustemeier, E., Kolokythas, K., **Marinova, T.**, Andresen, L., Acquaforte, F., Fratianni, S., Cheval, S., Klancar, M., Brunetti, M., Gruber, C., Prohom Duran, M., Likso, T., Esteban, P., & Brandsma, T. (2012) Benchmarking homogenization algorithms for monthly data. *Climate of the Past*, 8, 2012, DOI:10.5194/cp-8-89-2012, 97-108
226. Pappert, D., Barriendos, M., Brugnara, Y., Imfeld, N., Jourdain, S., Przybylak, R., Rohr, C., Brönnimann, S. (2022). Statistical reconstruction of daily temperature and sea level pressure in Europe for the severe winter 1788/89. *Climate of the Past*, 18 (12), pp. 2545-2565. DOI: 10.5194/cp-18-2545-2022q
227. Madore, J.-B., Fierz, C., Langlois, A. (2022). Investigation into percolation and liquid water content in a multi-layered snow model for wet snow instabilities in Glacier National Park, Canada. *Frontiers in Earth Science*, 10, art. no. 898980, DOI: 10.3389/feart.2022.898980
228. Matovelle, C., Heras, D., Solano-Peláez, J. (2022). Imputation Efficiency of Missing Rainfall Data Using Computational Tools in a River Basin, Jubones-Ecuador. *Revista Politecnica*, 50 (2), pp. 23-30. DOI: 10.33333/rp.vol50n2.03
229. Osadchyi, V., Skrynyk, O., Palamarchuk, L., Skrynyk, O., Osypov, V., Oshurok, D., Sidenko, V. (2022). Dataset of gridded time series of monthly air temperature (min, max, mean) and atmospheric precipitation for Ukraine covering the period of 1946–2020. *Data in Brief*, 44, art. no. 108553, DOI: 10.1016/j.dib.2022.108553
230. Zhang, K., Li, H., Wang, X., Zhu, D., He, Q., Li, L., Hu, A., Zheng, N., Li, H. (2022). Recent progresses and future perspectives of ground-based GNSS water vapor sounding. *Cehui Xuebao/Acta Geodaetica et Cartographica Sinica*, 51 (7), pp. 1172-1191. DOI: 10.11947/j.AGCS.2022.20220149
231. Quarello, A., Bock, O., Lebarbier, E. (2022). GNSSseg, a Statistical Method for the Segmentation of Daily GNSS IWV Time Series. *Remote Sensing*, 14 (14), art. no. 3379, DOI: 10.3390/rs14143379

232. Vegas-Vilarrúbia, T., Corella, J.P., Sigró, J., Rull, V., Dorado-Liñan, I., Valero-Garcés, B., Gutiérrez-Merino, E. (2022). Regional precipitation trends since 1500 CE reconstructed from calcite sublayers of a varved Mediterranean lake record (Central Pyrenees). *Science of the Total Environment*, 826, art. no. 153773, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.153773
233. Ryan, C., Curley, M., Walsh, S., Murphy, C. (2022). Long-term trends in extreme precipitation indices in Ireland. *International Journal of Climatology*, 42 (7), pp. 4040-4061. DOI: 10.1002/joc.7475
234. Killick, R.E., Jolliffe, I.T., Willett, K.M. (2022). Benchmarking the performance of homogenization algorithms on synthetic daily temperature data. *International Journal of Climatology*, 42 (7), pp. 3968-3986, DOI: 10.1002/joc.7462
235. Buchmann, M., Coll, J., Aschauer, J., Begert, M., Brönnimann, S., Chimani, B., Resch, G., Schöner, W., Marty, C. (2022). Homogeneity assessment of Swiss snow depth series: Comparison of break detection capabilities of (semi-)automatic homogenization methods. *Cryosphere*, 16 (6), pp. 2147-2161. DOI: 10.5194/tc-16-2147-2022
236. Thorne, P.W. (2022). Discussion on “A combined estimate of global temperature”. *Environmetrics*, 33 (3), art. no. e2722, DOI: 10.1002/env.2722
237. Adeyeri, O.E., Laux, P., Ishola, K.A., Zhou, W., Balogun, I.A., Adeyewa, Z.D., Kunstmann, H. (2022). Homogenising meteorological variables: Impact on trends and associated climate indices. *Journal of Hydrology*, 607, art. no. 127585, DOI: 10.1016/j.jhydrol.2022.127585
238. Ashcroft, L., Trewin, B., Benoy, M., Ray, D., Courtney, C. (2022). The world's longest known parallel temperature dataset: A comparison between daily Glaisher and Stevenson screen temperature data at Adelaide, Australia, 1887–1947. *International Journal of Climatology*, 42 (5), pp. 2670-2687. DOI: 10.1002/joc.7385
239. Joelsson, L.M.T., Sturm, C., Södling, J., Engström, E., Kjellström, E. (2022). Automation and evaluation of the interactive homogenization tool HOMER. *International Journal of Climatology*, 42 (5), pp. 2861-2880, DOI: 10.1002/joc.7394
240. Skoglund, M.K. (2022). Climate variability and grain production in Scania, 1702-1911. *Climate of the Past*, 18 (3), pp. 405-433, DOI: 10.5194/cp-18-405-2022
241. Dijkstra, F., de Vos, R., Ruis, J., Crok, M. (2022). Reassessment of the homogenization of daily maximum temperatures in the Netherlands since 1901. *Theoretical and Applied Climatology*, 147 (3-4), pp. 1185-1194. DOI: 10.1007/s00704-021-03887-4
242. Brugnara, Y., McCarthy, M.P., Willett, K.M., Rayner, N.A. (2022). Homogenization of daily temperature and humidity series in the UK. *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.7941
243. Sánchez-Almodóvar, E. (2022). Analysis of extreme rainfall events in the province of Alicante (1981-2020). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (94), DOI: 10.21138/bage.3325
244. Noh, G.-H., Ahn, K.-H. (2022). New gridded rainfall dataset over the Korean

- peninsula: Gap infilling, reconstruction, and validation. *International Journal of Climatology*, 42 (1), pp. 435-452. DOI: 10.1002/joc.7252
245. Joelsson M. (2022). Homogenisering av månadsmedeltemperatur 1860. *Klimatologi*, 59, ISSN: 1654-2258, SMHI
246. Buchmann, Moritz (2022). How does the homogenisation of snow measurements impact snow climatology in the Alps? (Hom4Snow). PhD thesis, Universität Bern, <https://boristheses.unibe.ch/id/eprint/3746>
83. Venema, V. K. C., O. Mestre, E. Aguilar, I. Auer, J. A. Guijarro, P. Domonkos, G. Vertacnik, T. Szentimrey, P. Stepanek, P. Zahradnicek, J. Viarre, G. Müller-Westermeier, M. Lakatos, C.N. Williams, M.J. Menne, R. Lindau, D. Rasol, E. Rustemeier, K. Kolokythas, **T. Marinova**, L. Andresen, F. Acquaotta, S. Fratianni, S. Cheval, M. Klancar, M. Brunetti, C. Gruber, M. Prohom Duran, T. Likso, P. Esteban, & T. Brandsma. (2013). Benchmarking Homogenization Algorithms for Monthly Data. doi:10.1063/1.4819690. 2013, AIP Conference Proceedings, 1552 8, pp. 1060-1065
247. Nita, I.-A., Sfiică, L., Voiculescu, M., Birsan, M.-V., Micheu, M.-M. (2022). Changes in the global mean air temperature over land since 1980. *Atmospheric Research*, 279, art. no. 106392, DOI: 10.1016/j.atmosres.2022.106392
248. Sánchez, D.E., García, C.C., Cantos, A.J.O. (2022). Spatiotemporal Changes in Frost Indicators in Southeastern Spain (1950–2020): Influence of the East Atlantic Index (EA). *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 61 (9), pp. 1305-1327. DOI: 10.1175/JAMC-D-21-0064.1
84. **Ninov, P., Karagiozova, T., Bozilova, E., Todorova, N., Krumova, K., Dobрева, R., Boeva, A., Ivanova, R., & Rankova, M.** (2017). Update of the technological scheme for assessment of surface water resources on the territory of Bulgaria, XXVII Conference of the Danubian countries on Hydrological Forecasting and Hydrological bases of water management, Golden Sands, Bulgaria
249. Ilcheva, I., Yordanova, A., Ljubenova, Kr., Drumeva, G., & Rainova, V. (2022), Approach and Indicator system for assessment the impacts of reservoirs and prolonged drought identification in Bulgaria for Water framework directive, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.07>, 57-64
250. Yordanova, A., Ilcheva, I., Bocheva, L., Malcheva, Kr., & Ljubenova, Kr. (2022). Analysis of hydrological drought indices and their relationship with meteorological factors and river basin specifics, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.05>, 41-48
251. Ilcheva, I., Yordanova, A., Ljubenova, K., Drumeva, G., Dimitrov, Y. (2022). Approach and indicator system for prolonged drought identification in Bulgaria, *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 26/2
85. **Nacheva, Kr.** (2016). Changes in Specific Discharge in the Catchment of Tundzha River, *Nautical and Environmental Studies, Bulgaria*, VI (2), pp 15-22
252. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river,

- Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 86. Artinyan E., & Tsarev, P.** (2017). Reservoirs Cascade Simulation Add-On for River Flow Forecasting of Arda and Tundzha Rivers, Conference of the Danubian Countries, Bulgaria, ISBN:978-954-90537-2-2, pp 265-268
253. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 87. Ilcheva I., Yordanova A., Nikolova, Kr.** (2020). Identification and Mitigation Vulnerability of Water Supply and Environment under Climate Change, Bulgaria, SGEM 2020, DOI 10.5593/sgem2020/3.1/s12.026
254. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 88. Ilcheva I., Yordanova A., Nikolova, Kr.** (2019). Estimation of the impact of climate and land use changes on the availability of water resources and drought risk, Bulgaria, SGEM 2019, pp 193-200,
255. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 89. Ilcheva I., Yordanova, A., Rainova, V.** (2019). Application of ARMA models for river runoff forecast, SocioBrains, 54, pp 136-144
256. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 90. Yordanova, A., Niagolov, I., Ilcheva, I.** (2017). Aspects of Stochastic Modeling in Water Resources Management, Conference of the Danubian Countries, ISBN:978-954-90537-2-2, 269-279, Bulgaria, pp 269-279
257. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 91. Artinyan E., Dimitrov, D., Kroumova, K., Rankova, M.** (2017). Annual water resources assessment using different observations and models. Conference of the Danubian, ISBN:978-954-90537-2-2, Bulgaria, pp 215-222
258. Bozhilova E., Ninov, P. (2022). Minimum river flow estimations – Tundzha river, Bulgarian case study. GeoConference SGEM, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.15>, 121-128
- 92. Benderev, A.D., Orehova, T.V., Bojilova, E.K.** (2008). Some aspects of groundwater regime in Bulgaria with respect to climate variability. In: Dragoni, W. & Sukhija, B. S. (eds) Climate Change and Groundwater, Geological Society, London, Special Publications; v. 288, p. 13-24. ISBN 978-1-86239-235-9 Scopus

259. Drumeva-Antonova, G., Ljubenova, K., Ilcheva, I., Yordanova, A., Rainova, V. (2022). Characterization of the groundwater affects in the assessment of hydrological drought. *Journal of Balkan Ecology*, 25(3), 317-326
- 93. Dimitrov, Y.** (2018). Management of river water resources in Northwest Bulgaria in drought conditions, Dissertation, Abstract
260. Yordanova, A., Ilcheva, I., Bocheva, L., Malcheva, K., Lubenova, K. (2022). Analysis of hydrological drought indices and their relationship with meteorological factors and river basin specifics, SGEM 2022, Section Hydrology & Water Resources, <https://doi.org/10.5593/sgem2022/3.1/s12.05>
- 94. Artinyan E., Vincendon B., Kroumova K., Nedkov N., Tsarev P., Balabanova S., Koshinchanov G.** (2016). Flood forecasting and alert system for Arda River basin. *Journal of Hydrology*, 541, Part A, 457-470. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2016.02.059
261. Velichkova, R., Angelova, R.A., Simova, I. (2022). Flood risk assessment at Tundzha river basin, Bulgaria. E3S Web Conference, 347, 05004. DOI: 10.1051/e3sconf/202234705004.
262. Okiria E, Okazawa H, Noda K, Kobayashi Y, Suzuki S, Yamazaki Y.A. (2022). Comparative Evaluation of Lumped and Semi-Distributed Conceptual Hydrological Models: Does Model Complexity Enhance Hydrograph Prediction? *Hydrology*. 9(5):89. <https://doi.org/10.3390/hydrology9050089>.
263. Xu, Yichao & Liu, Yi & Jiang, Zhiqiang & Yang, Xin & Wang, Xinying & Zhang, Yunkang & Qin, Yangyang. (2022). Improved Convolutional Neural Network and its Application in Non-Periodical Runoff Prediction. *Water Resources Management*. 10.1007/s11269-022-03346-3.
- 95. Сантурджиян О., Няголов, И., Николова, Кр.** (2005), Водностопански баланси и оценка на обезпечеността на водностопанските системи, Първа международна конференция “БУЛАКВА”, с. 188-196.
264. Райнова, В., Илчева, И., Йорданова, А., Любенова, К., Друмева, Г. (2022). Въздействие на климатичните промени върху водоснабдяването на южното черноморие – *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 26/1
- 96. Bojilova, E.** (2017). River basin modeling under future climate conditions. Danube Conference 26-28 September, 2017, Golden Sands, Bulgaria, pp. 558-569, ISBN 978-954-90537-2-2
265. Райнова, В., Илчева, И., Йорданова, А., Любенова, К., Друмева, Г. (2022). Въздействие на климатичните промени върху водоснабдяването на южното черноморие – *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 26/1
- 97. Ninov P., I. Ribarova, & Karagiozova, T.** (2011). Using a calibrated hydrological model to develop different climatic scenarios, XXV Conference of the Danube Countries, Hungary, ISBN 978-963-511-151-0.
266. Райнова, В., Илчева, И., Йорданова, А., Любенова, К., Друмева, Г. (2022). Въздействие на климатичните промени върху водоснабдяването на южното черноморие – *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology*, 26/1

98. Lasota, E., **Slavchev, M.**, Guerova, G., Rohm, W., and Kaplon, J. (2022). Combined Space- and Ground-Based GNSS Monitoring of Two Severe Hailstorm Cases in Bulgaria, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 39(5), pp. 649–665, doi:10.1175/JTECH-D-21-0100.1.
267. Li L, Wang X, Wei Y, Wang H. (2022). The New PWV Conversion Models Based on GNSS and Meteorological Elements in the China Region. *Atmosphere*, 13(11):1810. <https://doi.org/10.3390/atmos13111810>
99. Dimitrova R., Dančovski V., **Egova E.**, **Vladimirov E.**, Sharma A., **Gueorguiev O.**, Ivanov D. (2019). Modeling the impact of urbanization on local meteorological conditions in Sofia city. *Atmosphere*, 10 (7), 1-24
268. Tang, Y., Xu, G., Wan, R. et al. (2022). Characteristics of summer hourly precipitation under different urbanization background in central China. *Scientific Reports* 12, 7551. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11487-z>.
269. Kanga S, Singh SK, Meraj G, Kumar A, Parveen R, Kranjčić N, Đurin B. (2022). Assessment of the Impact of Urbanization on Geoenvironmental Settings Using Geospatial Techniques: A Study of Panchkula District, Haryana. *Geographies*. 2(1):1-10. <https://doi.org/10.3390/geographies2010001>.
100. **Egova, E.**, Dimitrova, R., Dančovski, V. (2017). Numerical Study of Meso-Scale Circulation Specifics in the Sofia region under different large-scale conditions. *Bul. J. Meteorol. Hydrol.*, 22, 54-72.
270. Ivanov, K. and Evgeniev, R. (2022). Temperature inversions and their relation to the air pollution in the city of Sofia. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 23, 441-453.
271. Evgenieva, T., Gurdev, L., Toncheva, E. and Dreischuh, T. (2022). Optical and Microphysical Properties of the Aerosol Field over Sofia, Bulgaria, Based on AERONET Sun-Photometer Measurements. *Atmosphere*, 13, 884. <https://doi.org/10.3390/atmos13060884>.
101. Dančovski, V., Dimitrova, R., **Vladimiriv, E.**, **Egova, E.** and Ivanov, D., (2019) Comparison of urban mixing layer height from ceilometer, radiosonde and WRF model. 120005.10.1063/1.5091263
272. Fedor, T. and Hofierka, J. (2022). Comparison of Urban Heat Island Diurnal Cycles under Various Atmospheric Conditions Using WRF-UCM, *Atmosphere* 13, 2057, <https://doi.org/10.3390/atmos13122057>
102. Dousa, J., Dick, G., Kačmařík, M., Brožková, R., Zus, F., Brenot, H., **Stoycheva, A.**, Möller, G., & Kaplon, J. (2016). Benchmark campaign and case study episode in Central Europe for development and assessment of advanced GNSS tropospheric models and products. *Atmospheric Measurement Techniques*, 9(7), 2989-3008. DOI:10.5194/amt-9-2989-2016,
273. Wilgan, K., et al. (2022). Towards operational multi-GNSS tropospheric products at GFZ Potsdam. *Atmospheric Measurement Techniques*, 15.1, 21-39.
274. Graffigna, V., et al. (2022). Comprehensive Study on the Tropospheric Wet Delay and

- Horizontal Gradients during a Severe Weather Event. *Remote Sensing*, 14.4, 888.
275. Adavi, Z., Weber, R. and Rohm. W. (2022). Pre-analysis of GNSS tomography solution using the concept of spread of model resolution matrix. *Journal of Geodesy* 96.4, 1-12.
276. Stępnia, Katarzyna, and Jacek Paziewski. (2022). On the quality of tropospheric estimates from low-cost GNSS receiver data processing. *Measurement*, 111350.
277. Zhao, L., Mingxuan C., and Jia S. (2022). An Improved Strategy for Real-Time Troposphere Estimation and Its Application in the Severe Weather Event Monitoring. *Atmosphere*, 14.1, 46.
278. Lasota, E., et al. (2022). Combined Space-and Ground-Based GNSS Monitoring of Two Severe Hailstorm Cases in Bulgaria. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 39.5, 649-665.
279. Kishkina, A.K., et al. (2022). Comparison of the Integral Water Vapor Content of the Atmosphere by Data of the Global Forecast System (GFS) and GNSS Observations (Primorski Krai, Russia). *Water Resources*, 49.6, 1082-1092.
280. Kersten, T., Krzan, G., Dawidowicz, K., Schön, S. (2022). On the Effect of Antenna Calibration Errors on Geodetic Estimates. In: *International Association of Geodesy Symposia*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/1345_2022_153
- 103. Stoycheva, A.,** Guerova, G. (2015). Study of fog in Bulgaria by using the GNSS tropospheric products and large scale dynamic analysis, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 133, 87-97, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2015.08.004>.
281. Zhou, M., et al. (2022). Analysis of GNSS-Derived Tropospheric Zenith Non-Hydrostatic Delay Anomaly during Sandstorms in Northern China on 15th March 2021. *Remote Sensing*, 14.18, 4678.
282. Baltaci, H., da Silva, M. C. L., & Gomes, H. B. (2022). A climatological study of fog in Turkey. *International Journal of Climatology*, 42(16), 9344–9356. <https://doi.org/10.1002/joc.7823>
283. Zhou, M., et al. (2022). Analysis of the anomalous environmental response to the 2022 Tonga volcanic eruption based on GNSS. *Remote Sensing* 14.19, 4847.
284. Aichinger-Rosenberger, M., et al. (2022). Machine learning-based prediction of Alpine foehn events using GNSS troposphere products: first results for Altdorf, Switzerland. *Atmospheric Measurement Techniques*, 15.19, 5821-5839.
285. Wonjong, L., Yunsoo, C., & Hasu, Y. (2022). Fog and Cloudiness Monitoring Using Global Navigation Satellite System Precipitable Water Vapor. *Sensors and materials*, 34(12), 4769-4785.
- 104. Guerova, G.,** Douša, J., Dimitrova, T., **Stoycheva, A.,** Václavovic, P., Penov, N. (2022). GNSS Storm Nowcasting Demonstrator for Bulgaria. *Remote Sens.*, 14, 3746. <https://doi.org/10.3390/rs14153746>
286. Hitziger, T., Näge, L. and Pavelka, K. (2022). Ice Elevation Change Based on GNSS Measurements along the Korth-Traversal in Southern Greenland. *Applied Sciences*, 12.23, 12066.

287. Li, L., et al. (2022). The New PWV Conversion Models Based on GNSS and Meteorological Elements in the China Region. *Atmosphere*, 13.11, 1810.
- 105.** Puca, S., Porcu, F., Rinollo, A., Vulpiani, G., Baguis, P., **Balabanova, S.**, Campione, E., Ertürk, A., Gabellani, S., Iwanski, R., Jurašek, M., Kaňák, J., Kerényi, J., **Koshinchanov, G.**, Kozinarova, G., Krahe, P., Lapeta, B., Lábó, E., Milani, L., Okon, L', Öztopal, A., Pagliara, P., Pignone, F., Rachimow, C., Rebora, N., Roulin, E., Sönmez, I., Toniazzo, A., Biron, D., Casella, D., Cattani, E., Dietrich, S., Di Paola, F., Laviola, S., Levizzani, V., Melfi, D., Mugnai, A., Panegrossi, G., Petracca, M., Sanò, P., Zauli, F., Rosci, P., De Leonibus, L., Agosta, E., and Gattari, F.: The validation service of the hydrological SAF geostationary and polar satellite precipitation products, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 14, 871–889, <https://doi.org/10.5194/nhess-14-871-2014>, 2014.
288. Lovat, A., Vincendon, B., & Ducrocq, V. (2022). Hydrometeorological evaluation of two nowcasting systems for mediterranean heavy precipitation events with operational considerations. *Hydrology and Earth System Sciences*, 26(10), 2697-2714. doi:10.5194/hess-26-2697-2022
289. Gofa, F., Flocas, H., Louka, P., & Samos, I. (2022). A coherent approach to evaluating precipitation forecasts over complex terrain. *Atmosphere*, 13(8) doi:10.3390/atmos13081164
290. Ponziani, M., Ponziani, D., Giorgi, A., Stevenin, H., & Ratto, S. M. (2022). A predictive model of summer debris flows using machine learning techniques.
- 106.** Bezak, N., Petan, S., Kobold, M., Brilly, M., Bálint, Z., **Balabanova, S.**, . . . Šraj, M. (2021). A catalogue of the flood forecasting practices in the Danube river basin. *River Research and Applications*, 37(7), 909-918. doi:10.1002/rra.3826
291. Perosa, F., Seitz, L. F., Zingraff-Hamed, A., & Disse, M. (2022). Flood risk management along german rivers – A review of multi-criteria analysis methods and decision-support systems. *Environmental Science and Policy*, 135, 191-206. doi:10.1016/j.envsci.2022.05.004
- 107.** Wetterhall, F., Pappenberger, F., Alfieri, L., Cloke, H. L., Thielen-Del Pozo, J., **Balabanova, S.**, ... Holubecka, M. (2013). HESS opinions "forecaster priorities for improving probabilistic flood forecasts". *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(11), 4389-4399. doi:10.5194/hess-17-4389-2013
292. Nazeri Tahroudi, M., Ramezani, Y., De Michele, C., & Mirabbasi, R. (2022). Trivariate joint frequency analysis of water resources deficiency signatures using vine copulas. *Applied Water Science*, 12(4) doi:10.1007/s13201-022-01589-4
293. Xu, J., Anctil, F., & Boucher, M. -. (2022). Exploring hydrologic post-processing of ensemble streamflow forecasts based on affine kernel dressing and non-dominated sorting genetic algorithm II. *Hydrology and Earth System Sciences*, 26(4), 1001-1017. doi:10.5194/hess-26-1001-2022
294. Valdez, E. S., Anctil, F., & Ramos, M. (2022). Choosing between post-processing precipitation forecasts or chaining several uncertainty quantification tools in hydrological forecasting systems. *Hydrology and Earth System Sciences*, 26(1), 197-220. doi:10.5194/hess-26-197-2022

295. Cattoën, C., Conway, J., Fedaeff, N., Lagrava, D., Blackett, P., Montgomery, K., . . . Dean, S. (2022). A national flood awareness system for ungauged catchments in complex topography: The case of development, communication and evaluation in New Zealand. *Journal of Flood Risk Management*, doi:10.1111/jfr3.12864
296. Shu, Z., Zhang, J., Wang, L., Jin, J., Cui, N., Wang, G., ... & Liu, C. (2022). Evaluation of the impact of multi-source uncertainties on meteorological and hydrological ensemble forecasting. *Engineering*.
297. Vuillaume, J. F., & Komolafe, A. A. (2022). Flood Modeling and Forecasting Uncertainty. In *Flood Handbook* (pp. 63-96). CRC Press.
- 108. Spiridonov, V., & Balabanova, S.** (2021). The impact of climate change on intensive precipitation and flood types in Bulgaria. *Climate and land use impacts on natural and artificial systems: Mitigation and adaptation* (pp. 153-169) doi:10.1016/B978-0-12-822184-6.00001-6
298. Stoyanova, R., & Nikolova, N. (2022). Meteorological drought in southwest Bulgaria during the period 1961–2020. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic SASA*, 72(3), 243-255. doi:10.2298/IJGI2203243S
- 109. Bresson, É., Arbogast, P., Aouf, L., Paradis, D., Kortcheva, A., Bogatchev, A., Galabov, V., Dimitrova, M., Morvan, G., Ohl, P., Tsenova, B., and Rabier, F.** (2018). On the improvement of wave and storm surge hindcasts by downscaled atmospheric forcing: application to historical storms, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 18, 997–1012
299. Pérez Gómez, B., Vilibić, I., Šepić, J., Međugorac, I., Ličer, M., Testut, L., Fraboul, C., Marcos, M., Abdellaoui, H., Álvarez Fanjul, E., Barbalić, D., Casas, B., Castaño-Tierno, A., Čupić, S., Drago, A., Fraile, M. A., Galliano, D. A., Gauci, A., Gloginja, B., Martín Guijarro, V., Jeromel, M., Larrad Revuelto, M., Lazar, A., Keskin, I. H., Medvedev, I., Menassri, A., Meslem, M. A., Mihanović, H., Morucci, S., Niculescu, D., Quijano de Benito, J. M., Pascual, J., Palazov, A., Picone, M., Raicich, F., Said, M., Salat, J., Sezen, E., Simav, M., Sylaios, G., Tel, E., Tintoré, J., Zaimi, K., and Zodiatis, G. (2022). Coastal sea level monitoring in the Mediterranean and Black seas, *Ocean Sci.*, 18, 997–1053, <https://doi.org/10.5194/os-18-997-2022>
- 110. Mitzeva, R., Tsenova, B., Albrecht, R., Petersen, W.** (2009). A study of charge structure sensitivity in simulated thunderstorms, *Atmospheric Research*, 91(2–4), 299-309, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2008.05.014>.
300. Y. Yang, J. Sun, F. Li, T. Zhang, W. Hu, J. Zhang (2022). A numerical study of effects of aerosol particles on the electric activities of a thunderstorm with a 1.5D aerosol-cloud bin model, *Journal of Aerosol Science*, 162, 105975, ISSN 0021-8502, <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2022.105975>.
- 111. Tsenova, B., Mitzeva, R.** (2009). New parameterization of non-inductive charge transfer based on previous laboratory experiments, *Atmospheric Research*, 91(1), 79-86, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2008.07.001>.
301. Popová, J., Sokol, Z., Šlegl, J., Wang, P., Chou, Y-L. (2022). Research cloud electrification model in the Wisconsin dynamic/microphysical model 2: Charge structure in an idealized thunderstorm and its dependence on ion generation rate,

- Atmospheric Research, 270, 106090,
302. Malečić, B., Telišman Prtenjak, M., Horvath, K., Jelić, D., Mikuš Jurković, P., Ćorko, K., Strelec Mahović, N. (2022). Performance of HAILCAST and the Lightning Potential Index in simulating hailstorms in Croatia in a mesoscale model – Sensitivity to the PBL and microphysics parameterization schemes, *Atmospheric Research*, 272, 106143, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106143>.
- 112.** Mitzeva, R., Saunders, C., **Tsenova, B.** (2006). Parameterisation of non-inductive charging in thunderstorm regions free of cloud droplets, *Atmospheric Research*, 82(1–2), 102-111, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2005.12.006>
303. Popová, J., Sokol, Z., Šlegl, J., Wang, P., Chou, Y-L. (2022). Research cloud electrification model in the Wisconsin dynamic/microphysical model 2: Charge structure in an idealized thunderstorm and its dependence on ion generation rate, *Atmospheric Research*, 270, 106090,
- 113.** Mitzeva, R., Saunders, C., **Tsenova, B.** (2005). A modelling study of the effect of cloud saturation and particle growth rates on charge transfer in thunderstorm electrification, *Atmospheric Research*, 76(1–4), 206-221
304. Salinas, V., Bruning, E.C., Mansell, E.R. (2022). Examining the Kinematic Structures within which Lightning Flashes Are Initiated Using a Cloud-Resolving Model, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 79(2), pp. 513-530
305. Stough, S.M., Carey, L.D., Schultz, C.J., Cecil, D.J. (2022). Supercell Thunderstorm Charge Structure Variability and Influences on Spatial Lightning Flash Relationships with the Updraft, *Monthly Weather Review*, 150(4), pp. 843-861
306. Coquillat, S., Pont, V., Lambert, D., Houel, R., Pardé, M., Kreitz, M., Ricard, D., Gonneau, E., de Guibert, P., Prieur, S. (2022). Six years of electrified convection over the island of Corsica monitored by SAETTA: General trends and anomalously electrified thunderstorms during African dust south flow events, *Atmospheric Research*, 275, 106227, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106227>.
- 114.** **Georgiev, C.G.** (1999). Quantitative relationship between Meteosat WV data and positive potential vorticity anomalies: a case study over the Mediterranean. *Meteorol. Appl.*, 6, 97-109.
307. Yang Xiao-liang, Yao Xiu-ping, Yang Yue, et al. (2022). Characteristics of an Explosive Cyclone over Northeast China Revealed by Satellite Water Vapor Imagery. *Journal of Tropical Meteorology*, 28(3): 261-272, <https://doi.org/10.46267/j.1006-8775.2022.020>
308. Torresani, M.; Masiello, G.; Vendrame, N.; Gerosa, G.; Falocchi, M.; Tomelleri, E.; Serio, C.; Rocchini, D.; Zardi, D. (2022). Correlation Analysis of Evapotranspiration, Emissivity Contrast, and Water Deficit Indices: A Case Study in Four Eddy Covariance Sites in Italy with Different Environmental Habitats. *Land*, 11, 1903. <https://doi.org/10.3390/land11111903>.
- 115.** Simeonov, P. & **Georgiev, C.G.** (2003). Severe wind/hail storms over Bulgaria in 1999-2001 period: synoptic- and meso-scale factors for generation. *Atmos. Res.*, 67-68, 629-643.

309. Sfică L., Istrate V., Hrițac R., Machidon O. The continental and regional synoptic background favorable for hailstorms occurrence in North-Eastern Romania (2022). *Progress in Physical Geography*, DOI: 10.1177/03091333221100819.
- 116. Georgiev, C.G.** and Kozinarova, G. (2009). Usefulness of satellite water vapour imagery in forecasting strong convection: A flash-flood case study. *Atmos. Res.*, 93 (2009), 295-303.
310. Liang Z. (2022). Influence of the interaction between different low- and mid-level wind couplings and orography on the evolution of mesoscale convective systems in northwest China: A case study. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 148 (747), pp. 3010 - 3032, DOI: 10.1002/qj.4350.
311. Łapeta, B., Kuligowska, E., Murzyn, P. and Struzik, P. (2022). Monitoring the 11 August 2017 storm in central Poland with satellite data and products. *Meteorology Hydrology and Water Management. Research and Operational Applications*, 10(2).
- 117. Georgiev, C.G.** and Santurette, P. (2009). Mid-level jet in intense convective environment as seen in the 7.3 μm satellite imagery. *Atmos. Res.*, 93, 277-285.
312. Wimmer M., Rivière G., Arbogast P., Piriou J.-M., Delanoë J., Labadie C., Cazenave Q., Pelon J. (2022). Diabatic processes modulating the vertical structure of the jet stream above the cold front of an extratropical cyclone: sensitivity to deep convection schemes. *Weather and Climate Dynamics*, 3 (3), 863-882, DOI: 10.5194/wcd-3-863-2022.
- 118. Santurette, P.; Georgiev, C.G.** (2007). Water vapour imagery analysis in 7.3 μm /6.2 μm for diagnosing thermo-dynamic context of intense convection. In *Proceedings of the Joint 2007 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference and the 15th AMS Satellite Meteorology & Oceanography Conference*, Amsterdam, The Netherlands, 24–28 September.
313. Griffin, S.M. and Otkin, J.A. (2022). Evaluating the Impact of Planetary Boundary Layer, Land Surface Model, and Microphysics Parameterization Schemes on Simulated GOES-16 Water Vapor Brightness Temperatures. *Atmosphere*, 13(3), 366.
- 119. Georgiev, C.; Santurette, P.; Maynard, K.** (2016). *Weather Analysis and Forecasting: Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis*, 2nd ed.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, p. 343.
314. Gobato, R., Mitra, A., Heidari, A., Gobato, M.R.R. (2022). Cote's Double Spiral of Extra Tropical Cyclones. *J. Climatol. and Weather Forecasting*, 10(5), 001-005.
315. Łapeta, B., Kuligowska, E., Murzyn, P. and Struzik, P. (2022). Monitoring the 11 August 2017 storm in central Poland with satellite data and products. *Meteorology Hydrology and Water Management. Research and Operational Applications*, 10(2).
316. Osei M.A., Ferguson C.R., Quansah E., Padi M., Amekudzi L.K., Danuor S. (2022). West Africa's moist convective environment as observed by the Atmospheric InfraRed Sounder (AIRS). *International. J. of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.7983>.
- 120. Santurette, P. and Georgiev, C.G.** (2005). *Weather Analysis and Forecasting: Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis*. ISBN: 0-12-619262-6. Academic Press, Elsevier Inc. 179 pp.
317. Gobato, R., Mitra, A., Heidari, A., Gobato, M.R.R. (2022). Cyclone in the “Malvinas

- Islands” and the Spiral Galaxies. *Journal of Weather Changes*, 1(1), 6
318. Gobato, R., Mitra, A., Heidari, A., Gobato, M. R. R. (2022). Extratropical Cyclone in the Falklands Islands and the Spiral Galaxies. *Sumerianz Journal of Scientific Research*, 2022, Vol. 5, No. 2, pp. 32-43
- 121.** Bocheva, L., **Georgiev, C.G.**, and Simeonov, P. (2007). A climatic study of severe storms over Bulgaria produced by Mediterranean cyclones in 1990–2001 period. *Atmos. Res.* 83, 284–293
319. Stoev, K., Post, P., Guerova, G. (2022). Synoptic circulation patterns associated with foehn days in Sofia in the period 1979–2014. *IDŐJÁRÁS*, Vol. 126(4), 545–566. <https://doi.org/10.28974/idojaras.2022.4.5>
- 122.** **Stoyanova, J.S., Georgiev C.G.** (2013). SVAT modelling in support to flood risk assessment in Bulgaria. *Atmos. Res.*, 123, 384-399. Available online at <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2012.07.002>.
320. Masiello, G.; Ripullone, F.; De Feis, I.; Rita, A.; Saulino, L.; Pasquariello, P.; Cersosimo, A.; Venafra, S.; Serio, C. (2022). The IASI Water Deficit Index to Monitor Vegetation Stress and Early Drying in Summer Heatwaves: An Application to Southern Italy. *Land*, 11, 1366. <https://doi.org/10.3390/land11081366>.
321. Petropoulos G.P., Hristopulos D. (2022). Retrievals of key biophysical parameters at mesoscale from the Ts/VI scatterplot domain. *Geocarto International*, 37(8), 2385-2405, DOI: 10.1080/10106049.2020.1821099.
- 123.** **Stoyanova, J.; Georgiev, C.; Neytchev, P.; Kulishev, A.** (2019). Spatial-Temporal Variability of Land Surface Dry Anomalies in Climatic Aspect: Biogeophysical Insight by Meteosat Observations and SVAT Modeling. *Atmosphere*, 10(10), 636.
322. Lemos, L.d.O.; Júnior, A.C.O.; Mendonça, F. (2022). Urban Canyon in the CBD of Rio de Janeiro (Brazil): Thermal Profile of Avenida Rio Branco during Summer. *Atmosphere*, 13, 27. <https://doi.org/10.3390/atmos13010027>.
323. Masiello, G.; Ripullone, F.; De Feis, I.; Rita, A.; Saulino, L.; Pasquariello, P.; Cersosimo, A.; Venafra, S.; Serio, C. (2022). The IASI Water Deficit Index to Monitor Vegetation Stress and Early Drying in Summer Heatwaves: An Application to Southern Italy. *Land*, 11, 1366. <https://doi.org/10.3390/land11081366>.
324. Nayak, H.P.; Nayak, S.; Maity, S.; Patra, N.; Singh, K.S.; Dutta, S. (2022). Sensitivity of Land Surface Processes and Its Variation during Contrasting Seasons over India. *Atmosphere*, 13, 1382. <https://doi.org/10.3390/atmos13091382>.
- 124.** **Stoyanova, J.S.** (2013). Assessment of climate-forest pattern effects on fire risk over Bulgaria by using MSG data. In *Proceedings of the Joint 2013 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference/19th American Meteorological Society AMS Satellite Meteorology, Oceanography, and Climatology Conference*. Vienna, Austria, 16-20 September 2013.
325. Georgiev, C.G.; Tjemkes, S.A.; Karagiannidis, A.; Prieto, J.; Lagouvardos, K. (2022). Observational Analyses of Dry Intrusions and Increased Ozone Concentrations in the Environment of Wildfires. *Atmosphere*, 13, 597,

- 125. Stoyanova, J.S.; Georgiev, C.G.; Neytchev, P.N.** (2022). Satellite Observations of Fire Activity in Relation to Biophysical Forcing Effect of Land Surface Temperature in Mediterranean Climate. *Remote Sens.*, 14, 1747 <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/7/1747>.
326. Falaras, T.; Tselka, I.; Papadopoulos, I.; Nikolidaki, M.; Karavias, A.; Bafi, D.; Petani, A.; Krassakis, P.; Parcharidis, I. (2022). Operational Mapping and Post-Disaster Hazard Assessment by the Development of a Multiparametric Web App Using Geospatial Technologies and Data: Attica Region 2021 Wildfires (Greece). *Applied. Sci.*, 12, 7256. <https://doi.org/10.3390/app12147256>.
- 126. Kotroni V., Cartalis C., C., Michaelides, S., Stoyanova, J.S., Tymvios, F., Bezes A., Christoudias Th., Dafis S., Giannakopoulos, C., Giannaros Th., Georgiev C.G., Karagiannidis, A., Karali, A., Koletsis, I., Lagouvardos, K., Lemesios, I., Mavrakou, Th., Papagiannaki, K., Polydoros, A. Proestos, Y. et al.** (2020). DISARM early warning system for wildfires in the Eastern Mediterranean. *Sustainability*,12; doi:10.3390/su12166670.
327. Stefanidis, S., Alexandridis, V., Spalevic, V., Mincato, R.L. (2022). Wildfire Effects on Soil Erosion Dynamics: The Case of 2021 Megafires in Greece. *Agriculture and Forestry*, 68 (2): 49-63. doi:10.17707/AgricultForest.68.2.04
328. Tichavský, R., Fabiánová, A., Koutroulis, A., Spálovský, V. (2022). Occasional but severe: Past debris flows and snow avalanches in the Helmos Mts. (Greece) reconstructed from tree-ring records. *Science of The Total Environment*, 848, 157759, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157759>
329. Zhao Y., Ban Y. (2022). GOES-R Time Series for Early Detection of Wildfires with Deep GRU-Network Remote Sensing, 14 (17), 4347, DOI: 10.3390/rs14174347.
330. Trigkas A., Sarigiannis G., Daousis S., Papageorgas P., Agavanakis K., Panagiotopoulos K. (2022). NB-IoT for Environmental Monitoring and a Fire Early Warning Detection System in Mount Pentelics. *AIP Conference Proceedings*, 2437, art. no. 020069. DOI: 10.1063/5.0092309
- 127. Galabov, V.** (2013). On the wave energy potential of the bulgarian black sea coast. 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM2013 Conference Proceedings, DOI:10.5593/SGEM2013/BC3/S15.003, 831-838.
331. Alves de Matos, Maria de Fátima, Ada Cristina Scudelari, and Venerando Eustáquio Amaro. (2022). Variabilidade Interanual do Potencial Energético das Ondas Oceânicas na Costa Setentrional do Rio Grande do Norte, Atlântico Equatorial Sul Interannual Variability of Ocean Wave Energy Potential in the Northern Coastal of Rio Grande do Norte, South Equatorial Atlantic. *Anuario do Instituto de Geociencias*, 45
- 128. Galabov, V., Kortcheva, A., & Marinski, J.** (2012). Simulation of tanker accidents in the Bay Of Burgas, using hydrodynamic model. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM2012*, 3, 993.
332. Zodiatis, G., Lardner, R., Liubartseva, S., Sylaios, G., Palazov, A., Kubryakov, A., ... & Lisovskyi, R. (2022). Numerical Models for Oil Spillages in the Black Sea and the Adjacent Sea of Azov. *The Handbook of Environmental Chemistry book series*. Springer. https://doi.org/10.1007/698_2021_815

- 129. Galabov, V.,** Kortcheva, A. (2013). The influence of the meteorological forcing data on the reconstructions of historical storms in the black sea. 13th SGEM GeoConference on Water Resources. Forest, Marine And Ocean Ecosystems, SGEM2013 Conference Proceedings, DOI:10.5593/SGEM2013/BC3/S15.006, 855-862.
333. Rață, V. (2022). Cercetări privind reducerea poluării pe rutele de navigație și în zonele costiere din Marea Neagră (Doctoral dissertation, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați). <http://arthra.ugal.ro/handle/123456789/8773>
- 130. Kortcheva, A., Galabov, V., Marinski, J.,** Andrea, V., & Stylios, C. (2018). New approaches and mathematical models for environmental risk management in seaports. IFAC-PapersOnLine, 51(30), 366-371.
334. Zodiatis, G., Lardner, R., Liubartseva, S., Sylaios, G., Palazov, A., Kubryakov, A., ... & Lisovskyi, R. (2022). Numerical Models for Oil Spillages in the Black Sea and the Adjacent Sea of Azov. The Handbook of Environmental Chemistry book series. Springer. https://doi.org/10.1007/698_2021_815
- 131. Galabov, V.,** Kortcheva, A, Kortchev, G, **Marinski, J.** (2013). Contamination of Bourgas port waters with oil. In Proceeding of global congress on ICM, 30 Oct - 03 Nov 2013, Marmaris, Turkey, E. Ozhan (editor), 30, DOI:10.13140/2.1.2682.8489, 1077-1086
335. Zodiatis, G., Lardner, R., Liubartseva, S., Sylaios, G., Palazov, A., Kubryakov, A., ... & Lisovskyi, R. (2022). Numerical Models for Oil Spillages in the Black Sea and the Adjacent Sea of Azov. The Handbook of Environmental Chemistry book series. Springer. https://doi.org/10.1007/698_2021_815
- 132. Galabov, V.** (2020). The Western Black Sea Waves 1980-2020–Study Based on ERA5. In Proceeding of 1st international conference on environmental protection and disaster risks (pp. 298-306). <https://www.ceeol.com/search/chapter-detail?id=926840>
336. Махамбетова, М. (2022). Алматы қаласында реанализ мәліметтері бойынша метеорологиялық параметрлердің вертикальді таралу ерекшеліктері. Вестник КазНУ. Серия географическая, 65(2), 64-74
- 133. Vandev, D.L. and Neykov, N.M.** (1993). Robust maximum likelihood in the Gaussian case. In: New directions in data analysis and robustness, Morgentaler, S., Ronchetti, E. Shtahel, W (eds.), 259-264. Birkhäuser Verlag
337. Sottile, G. and Frumento, P. (2022). Robust estimation and regression with parametric quantile functions. Computational Statistics & Data Analysis, 171, p.107471. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2022.107471>
338. Bréchet, C., Genetay, E., Mathieu, T. and Saumard, A., (2022). Topics in robust statistical learning. In ESAIM: Proceedings and Surveys. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03605702v2>
- 134. Vandev, D.L. and Neykov, N.M.** (1998). About regression estimators with high breakdown point, Statistics, 32, 111-129.
339. Sottile, G. and Frumento, P., 2022. Robust estimation and regression with parametric quantile functions. Computational Statistics & Data Analysis, 171, p.107471. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2022.107471>

340. Jha, J., Biswas, A. and Cheng, T.C. (2022). Trimmed estimator for circular–circular regression: breakdown properties and an exact algorithm for computation. *Statistics*, 56(2), 375-395.
- 135.** Van Gelder P., De Ronde J., **Neykov N.M., Neytchev P.** (2000). Regional frequency analysis of extreme wave heights: Trading space for time. In: *Coastal Engineering 2000 - Proceedings of the 27th International Conference on Coastal Engineering, ICCE 2000*, 276, X1099-1112.
341. Bitner-Gregersen, E.M., Waseda, T., Parunov, J., Yim, S., Hirdaris, S., Ma, N. and Soares, C.G. (2022). Uncertainties in long-term wave modelling. *Marine Structures*, 84, p.103217. <https://doi.org/10.1016/j.marstruc.2022.103217>
- 136.** Müller C.H., **Neykov N.** (2003). Breakdown points of trimmed likelihood estimators and related estimators in generalized linear models, *Journal of Statistical Planning and Inference*, 116, 503-519.
342. Tang, Q., Karunamuni, R.J. and Liu, B. (2022). Regularized robust estimation in binary regression models. *Journal of Applied Statistics*, 49(3), 574-598.
343. Jha, J., Biswas, A. and Cheng, T.C. (2022). Trimmed estimator for circular–circular regression: breakdown properties and an exact algorithm for computation. *Statistics*, 56(2), 375-395.
344. Pyne, A., Roy, S., Ghosh, A. and Basu, A. (2022). Robust and efficient estimation in ordinal response models using the density power divergence. *arXiv preprint arXiv:2208.14011*. <https://arxiv.org/pdf/2208.14011.pdf>
345. Koka, T., Muma, M. and Haro, B.B. (2022). Reconstruction of Multivariate Sparse Signals from Mismatched Samples. <https://arxiv.org/abs/2212.07368>
- 137.** **Neykov, N.M., Neytchev, P.N.,** Van Gelder, P.H.A.J.M. and Todorov, V.K. (2007). Robust detection of discordant sites in regional frequency analysis. *Water Resources Research*, 43(6).
346. Ahani, A., Nadoushani, S.S.M. and Moridi, A. (2022). A ranking method for regionalization of watersheds. *Journal of Hydrology*, 609, p.127740.
347. Chang, C.H., Rahmad, R., Wu, S.J. and Hsu, C.T. (2022). Spatial Frequency Analysis by Adopting Regional Analysis with Radar Rainfall in Taiwan. *Water*, 14(17), p.2710.
348. Corradin, F., Billio, M. and Casarin, R. (2022). Forecasting Economic Indicators with Robust Factor Models. *National Accounting Review*, 4(2), 167-190.
349. dos Santos Junior, E.P., Xavier, A.C.F., Martins, L.L., da Rocha Sobierajski, G. and Blain, G.C. (2022). Using a regional frequency analysis approach for calculating the Standardized Precipitation Index: an operational approach based on the two-parameter gamma distribution. *Theoretical and Applied Climatology*, 148(3), 1199-1216.
350. Martins, L.L., Souza, J.C.D., Sobierajski, G.D.R. and Blain, G.C. (2022). Is it possible to apply the regional frequency analysis to daily extreme air temperature data? *Bragantia (Agrometeorology)*, 81, <https://doi.org/10.1590/1678-4499.20220061>

- 138. Neykov N., Filzmoser P., Dimova R., Neytchev P.** (2007). Robust fitting of mixtures using the trimmed likelihood estimator, *Computational Statistics and Data Analysis*, 52 (1), 299-308.
351. Vanden Heuvel, D., Wu, J. and Wang, Y.G. (2022). Robust regression for electricity demand forecasting against cyberattacks. *International Journal of Forecasting*. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.10.004>
352. Škulj, D. and Žiberna, A. (2022). Stochastic blockmodeling of linked networks. *Social Networks*, 70, 240-252.
353. Riani, M., Atkinson, A.C. and Corbellini, A. (2022). Automatic robust Box–Cox and extended Yeo–Johnson transformations in regression. *Statistical Methods & Applications*, <https://doi.org/10.1007/s10260-022-00640-7>
354. Kim, N.H. (2022). Methods for Merging, Parsimony and Interpretability of Finite Mixture Models. PhD Thesis, <https://uwspace.uwaterloo.ca/handle/10012/18486>
355. Greco, L. (2022). Robust fitting of mixtures of GLMs by weighted likelihood. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 106(1), 25-48.
356. Cappozzo, A., García-Escudero, L.A., Greselin, F. and Mayo-Iscar, A. (2022). Graphical and computational tools to guide parameter choice for the cluster weighted robust model. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 1-22, <https://doi.org/10.1080/10618600.2022.2154218>
- 139. Neykov N., Neytchev P., Zucchini W., Hristov H.** (2012). Linking atmospheric circulation to daily precipitation patterns over the territory of Bulgaria, *Environmental and Ecological Statistics*, 19 (2), 249-267.
357. Salini, S., Laurini, F., Morelli, G., Riani, M. and Cerioli, A. (2022). Covariance matrices of S robust regression estimators. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 92(4), pp.724-747.
- 140. Neykov, N.M., Filzmoser, P. and Neytchev, P.N.** (2012). Robust joint modeling of mean and dispersion through trimming. *Computational Statistics and Data Analysis*, 56(1), 34-48.
358. Salini, S., Laurini, F., Morelli, G., Riani, M. and Cerioli, A. (2022). Covariance matrices of S robust regression estimators. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 92(4), pp.724-747.
359. Ponnet, J., Segart, P., Van Aelst, S. and Verdonck, T. (2022). Robust Inference and Modeling of Mean and Dispersion for Generalized Linear Models. *Journal of the American Statistical Association*, <https://doi.org/10.1080/01621459.2022.2140054>
- 141. Neykov N.M., Cizek P., Filzmoser P., Neytchev P.N.** (2012). The least trimmed quantile regression, *Computational Statistics and Data Analysis*, 56 (6), 1757-1770.
360. Nizza, U. (2022). The expertise effect: the impact of legal specialists' intervention on the timely delivery of laymen's judgments. *Economia Politica*, <https://doi.org/10.1007/s40888-022-00277-5>
361. Wang, Y., Jiang, Y., Zhang, J., Chen, Z., Xie, B. and Zhao, C. (2022). Robust variable selection based on the random quantile LASSO. *Communications in Statistics-*

- Simulation and Computation, 51(1), pp.29-39.
362. Kareem, M.A. and Alshaybawee, T. (2022). New estimation method to reduce the high leverage points effect in quantile regression. *Int. J. Nonlinear Anal. Appl.* 13(2), 1325–1333, <http://dx.doi.org/10.22075/ijnaa.2022.6255>
- 142. Neykov N.M., Filzmoser P., Neytchev P.N.** (2014). Ultrahigh dimensional variable selection through the penalized maximum trimmed likelihood estimator, *Statistical Papers*, 55 (1), 187-207.
363. Zhou, L. and Wang, H. (2022). A Combined Feature Screening Approach of Random Forest and Filterbased Methods for Ultra-high Dimensional Data. *Current Bioinformatics*, 17(4), pp.344-357.
- 143. Ančev, M., Yurukova-Grancharova, P., Ignatova, P., Goranova, V., Stoyanov, St., Yankova-Tsvetkova, E., Neykov, N.** (2013). Cardamine rhodopaea (Brassicaceae), a triploid hybrid from the West Rhodope Mts: Morphology, distribution, relationships and origin. *Journal Phytol. Balcan*, 19, 323-338
364. Ru, Y., Mandáková, T.M., Lysak, M.A. and Koch, M.A. (2022). The evolutionary history of Cardamine bulbifera shows a successful rapid postglacial Eurasian range expansion in the absence of sexual reproduction. *Annals of Botany*, 130(2), 245-263.
- 144. Benard, P., Marki, A., Neytchev, P. and Prtenjak, M.T.** (2000). Stabilization of nonlinear vertical diffusion schemes in the context of NWP models. *Monthly Weather Review*, 128(6), 1937-1948
365. Masek, J., Duran, I.B. and Brozkova, R. (2022). Stable Numerical Implementation of a Turbulence Scheme with Two Prognostic Turbulence Energies. *Monthly Weather Review*, 150(7), 1667-1688.
- 145. Kolev, N., Minkova, L. and Neytchev, P.** (2000). Inflated-parameter family of generalized power series distributions and their application in analysis of overdispersed insurance data. *ARCH Research Clearing House*, 2, 295-320.
366. de Souza, R. and Diniz, C.A.R. (2022). Correlated geometric models of order k and its application to intensive care unit and leprosy data. *Statistics in Medicine*, 41(3), 449-470.
367. Guerrero, M.B., Barreto-Souza, W. and Ombao, H. (2022). Integer-valued autoregressive processes with prespecified marginal and innovation distributions: a novel perspective. *Stochastic Models*, 38(1), 70-90.
- 146. Neytchev, P.N.** (1995). SWEEP operator for least-squares subject to linear constraints. *Computational statistics & data analysis*, 20(6), 599-609.
368. Chervenkov, H. and Spiridonov, V. (2022) Statistical Model of Temperature Anomalies Using a New Instability Index. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 75(11), 1621-1627
- 147. Spiridonov, V., Valcheva, R.** (2017). Stability of climate change at a given interval in a 30-year future period. Example for the territory of Bulgaria (2021–2050). *Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences*, 70(3), 405–410.
369. Tsenov, N., Gubatov, T., Yanchev, I., Sevov, A. (2022). Estimation of heritability and

genetic advance for grain yield and its components in common wheat (*Triticum aestivum* L.) under genotype by environmental interaction, *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 28(3), 459-469

- 148. Ivanova, V.** (2017). Heat waves over Varna region and an opportunity for their forecasting, *Varna Medical Forum*, 5, 101-105, DOI: 10.14748/vmf.v5i0.2087
370. Nojarov, P., Nikolova, M. (2022). Heat waves and forest fires in Bulgaria. *Nat Hazards* 114, 1879–1899, <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05451-3>
- 149. Croitoru, A.E., Chitoroiu, B.C., Ivanova Todorova, V., Torică, V.** (2013). Changes in precipitation extremes on the Black Sea Western Coast, *Global and Planetary Changes*, 102, 10-19, DOI: 10.1016/j.gloplacha.2013.01.004
371. Vyshkvarkova, E. and Sukhonos, O. (2022). Compound Extremes of Air Temperature and Precipitation in Eastern Europe, *Climate* 10(9), 133, <https://doi.org/10.3390/cli10090133>
372. Aksu, H. et al. (2022). Spatial and temporal characterization of standard duration-maximum precipitation over Black Sea Region in Turkey. *Nat Hazards* 111, 2379–2405, <https://doi.org/10.1007/s11069-021-05141-6>
373. Bandoc, G., Piticar, A., Patriche, C., Roșca, B. and Dragomir, E. (2022). Climate Warming-Induced Changes in Plant Phenology in the Most Important Agricultural Region of Romania, *Sustainability* 14(5), 2776, <https://doi.org/10.3390/su14052776>
374. Kouman, K.D. et al. (2022). Spatio-Temporal Trends of Precipitation and Temperature Extremes across the North-East Region of Côte d’Ivoire over the Period 1981–2020, *Climate* 10 (74), <https://doi.org/10.3390/cli10050074>
375. Yan, Y. et al. (2022). Projection of Future Extreme Precipitation in China Based on the CMIP6 from a Machine Learning Perspective, *Remote Sens.*, 14, 4033, <https://doi.org/10.3390/rs14164033>
376. Karamushka, V., Boychenko, S., Kuchma, T. and Zabarna, O. (2022). Trends in the Environmental Conditions, Climate Change and Human Health in the Southern Region of Ukraine, *Sustainability*, 14, 5664, <https://doi.org/10.3390/su14095664>
377. Chizhikova, N., Yermolaev, O., Golosov, V., Mukharamova, S. and Saveliev, A. (2022). Changes in the Regime of Erosive Precipitation on the European Part of Russia for the Period 1966–2020. *Geosciences*, 12, 279
378. Du, Y., Xu, T., Che, Y., Yang, B., Chen, S., Su, Z., Su, L., Chen, Y., Zheng, J. (2022). Uncertainty quantification of WRF Model for Rainfall Prediction over the Sichuan Basin, China. *Atmosphere*, 13, 838, <https://doi.org/10.3390/atmos13050838>
379. Boychenko, S., Kuchma, T. and Khlobystov, I.V. (2022). Changes in the Water Surface Area of Reservoirs of the Crimean Peninsula and Artificial Increases in Precipitation as One of the Possible Solutions to Water Shortages. *Sustainability*, 14, 9995, <https://doi.org/10.3390/su14169995>
380. Fauer, F.S. and Rust, H.W. (2022). Non-Stationary Large-Scale Statistics of Precipitation Extremes in Central Europe, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.04140>
381. Semenov, V.A. and Aleshina, M.A. (2022). Scenario-Based Forecasts of Changes in

the Temperature and Hydrological Regime of Crimea in the XXI Century by Data of CMIP6 Climate Models. *Water Resour* 49, 661–670

382. Chen, Z.F., Li, X.H. and Wang, L. (2022). Spatiotemporal changes of extreme temperatures in the past 49 years and their relationship with the enso in southwestern China, *Applied Ecology and Environmental Research* 20, 2, 1113-1138, DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/2002_11131138

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справка за безвъзмездно предоставени хидрометеорологични информационни продукти през 2022 г. на органите на законодателната, изпълнителната, местната и съдебната власт и за обществено ползване

Специализирано структурно звено	Общ брой експертизи/прогнози (безвъзмездно предоставени)
Департамент „Метеорология“	243
Департамент „Хидрология“	22
Департамент „Прогнози и информационно обслужване“	10000
Департамент „Измервания, метрология и информационни технологии“	12
НИМХ – Филиал Варна и 7 ХМО/МО (Бургас, Добрич, Разград, Русе, Силистра, Търговище, Шумен)	4272
НИМХ – Филиал Кюстендил и 2 ХМО (Благоевград, Сандански)	45
НИМХ – Филиал Плевен и 5 ХМО (Враца, Ловеч, Монтана, Велико Търново, Видин)	166
НИМХ – Филиал Пловдив и 6 ХМО (Пазарджик, Сливен, Ямбол, Стара Загора, Кърджали и Хасково)	297
ОБЩО	15 057