



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО
ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ „БОРБА С ГРАДУШКИТЕ”
София, бул. “Христо Ботев” № 17, тел. 9152 952, e-mail:agency@weathermod-bg.eu

**ОДОБРИЛ: /п/
ЯВОР ГЕЧЕВ
МИНИСТЪР НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО**

Г О Д И Ш Е Н О Т Ч Е Т

**ЗА ДЕЙНОСТТА НА
ИА „БОРБА С ГРАДУШКИТЕ”
ПРЕЗ 2022 ГОДИНА**

**ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР НА ИАБГ: /п/
/ ИНЖ. В. ЦЕНОВ/**

Февруари, 2023 г.

УВОД

Географското положение и орографията на страната предопределят България като една от страните в Европа с високи честота и мощност на градовите процеси.

Изменението на климата води до все по-чести и по-екстремни промени във времето. Честотата и силата на опасни явления като градушки, наводнения, торнада и мълнии се увеличава в световен мащаб. Един от географските райони, в които се прогнозира значително нарастване на екстремните случаи, е Югоизточна Европа.

България е една от страните в Европа с високи честота и мощност на градовите процеси. Наблюдаваната тенденция за увеличаване се запазва, независимо от колебания през годините.

Системата за противоградова защита в България е създадена през 1968 г. към Министерството на земеделието и през годините на своето съществуване доказва големия социален и икономически ефект за страната от тази дейност. Поетапно са обхванати територии в силно градобитни райони в областите Видин, Монтана, Враца, Плевен, Пазарджик, Пловдив, Стара Загора, Сливен, Хасково чрез 11 командни пункта и 262 ракетни площадки.

Изпълнителна агенция “Борба с градушките” (ИАБГ) защитава територия от почти 22 милиона декара с ракетен способ. През 2022 г. продължава осъществяването на противоградова защита със самолетен способ в Северна Централна и Североизточна България на територия от около 30 милиона дка. Предимството на самолетния способ е, че чрез него се защитават и урбанизираните територии за разлика от ракетния способ, където има забрана за стрелба към населените места.

Чрез изградена мрежа от шест двудиапозонни метеорологични доплерови радара (с дължина на вълната 10 и 3 см) и един еднудиапозонен (10 см дължина на вълната) през активния сезон в реално време е осигурено качествено радарно наблюдение на атмосферните процеси над България, необходимо за детайлен анализ на структурата на градоопасните облаци. Радарната информация служи за свръхкраткосрочна прогноза за силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления над територията на страната.

Денонощно, метеорологична радарна информация се предава на определени структури към Министерството на вътрешните работи, Военновъздушните сили (ВВС), Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“ (ДП РВД), Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ), Държавно предприятие „Управление и стопанисване на язовири“ (ДПУСЯ) и Столична община. Интернет потребители от България и други страни чрез WEB страницата на Агенцията получават постоянно метеорологична информация на база радарна отражаемост. Чрез наличната радарна мрежа може да се осъществява мониторинг както на летните, така и на есенните, зимните и пролетните атмосферни процеси и свързаните с тях валежи.

Отчетът е направен на база анализи на проведените въздействия, компютърни записи на радарната информация, изпълнените команди за стрелба и данните за засев на клетките, годишните отчети на регионалните дирекции, данните за пораженията от съвместните обследвания с Областните дирекции “Земеделие” и отчет на фирмата-изпълнител на пилотния проект за противоградова защита със самолети.

ПОДГОТОВКА НА АКТИВЕН СЕЗОН 2022 г.

Подготовката за активния сезон започва веднага след закриване на Активен сезон 2021 г. с осъществяване на дейности по профилактика на противорадовата техника за ракетен способ – пускови установки и пултове. През месеците март и началото на април 2022 г. са приведени в готовност радарната и комуникационната техника.

В началото на 2022 г. ИАБГ стартира процедура за избор на изпълнител на обществена поръчка с предмет: „Осъществяване на дейности по противорадова защита със самолетен способ за противорадови въздействия (засев) на потенциално градоопасни облаци на територията на Република България“. Процедурата е проведена, избран изпълнител и сключен договор.

Подготовка на инженеро-техническия състав

Проведени са курсове за обучение на кандидати за ракетострелци, опреснителни курсове, практически изпити и тестове на ракетострелците, както и опреснителни мероприятия на оперативните и технически отдели на командните пунктове (КП).

Радарна и комуникационна техника

Съгласно техническата документация са извършени планирани настройки и тестове на всички характеристики на доплеровите радарни станции МРЛ-IRIS (Interactive Radar Information System), разположени на командните пунктове (КП) в РДБГ с. Голям чардак и с. Поповица, област Пловдив, с. Старо село, област Сливен, с. Бърдарски геран, област Враца, с. Долно Церовене, област Монтана, Метеорологичен радарен център, гр. Шумен и Метеорологичен радарен център, с. Ярлово, област София.

Осъществени са следните дейности:

- Предварително тестване на антенните колони. Осъществено е нивелиране на антенните колони и тестване на резултатите със системата за настройка на задвижването и ориентирането на IRIS Radar .
- Пълен оглед на антенно-вълноводните системи, подмяна на уплътнителни пръстени и корозирали части.
- Предварително измерване на коефициента на стояща вълна по напрежение (КСВН) на тракта за „S“ обхват в антенния отсек.
- Настройка на апаратната част на приемо-предавателния тракт чрез тестване и измерване на параметрите на радарите;
- Калибровка и проверка на ориентирането по слънцето;
- Проверка на наличното масло на токоснемача и редукторите по ъгъл на място и азимут;
- Профилактики и настройки на дисплеите и сървърите за предаване, приемане, обработка и съхранение на радарната информация в 11 командни пункта и Информационен център София;
- Обновяване на лицензите за IRIS Display;
- Профилактика на TCP/IP мрежата за предаване на данни в реално време от командните пунктове с IRIS Radar към командни пунктове, ползващи съответната радарна информация и Информационен център София;

Извършена е основна проверка и сезонно обслужване на агрегатите на командните пунктове.

На командните пунктове е направена профилактика на телекомуникационните средства на КП и състоянието на Internet връзките.

Противоградов комплекс. Системи за насочване и управление на стрелбата с противоградов комплекс.

Извършена е пълна профилактика и ремонт на всички подсистеми на системата за управление на стрелбата. Проверено е състоянието на пусковите установки, малките и големите пултове, паник бутоните. Осъществена е профилактика, тестване и замерване на параметрите на техническите средства и системите за насочване, като резултатите са отразени в протоколи. Направено е необходимото окомплектоване на автоматичните установки, пултовете и свързочната комуникационната техника на ракетните площадки.

Извършена е подмяна на 253 бр. неработещи акумулатори, от които 126 бр. са за соларните системи. Част от акумулаторните батерии са вече с изтекъл експлоатационен ресурс и не могат да поддържат необходимия капацитет. Това налага подмяната им с нови, което е предвидено през 2023 г.

Приведени в готовност за извършване на дейности по противоградова защита са 262 ракетни площадки.

Ракетните площадки (РП) са възстановени от екипи на командните пунктове (КП) и ракетострелците до условия на готовност за откриване на активния сезон.

Извършени са мероприятия по:

- Ремонт на оградите, пътеките и фундаменти, там където е необходимо;
- Развърщане на фургоните на ракетните площадки;
- Монтиране на ВЕЕР-ните автоматични пускови установки АПУ-6М2В и модернизирани пултове ПДУ-ЕМ;
- Монтиране на автоматичните пусковите установки АПУ-6М и ИУ-6М и пултовете за дистанционно управление ПДУ-Е на ракетните площадки;
- Монтиране на соларните системи за захранване, мълниезащитата и антените на РП.
- Проверка и ремонт на радиостанции и антенно-фидерните устройства.
- Зареждане и обслужване на акумулаторните батерии на РП и КП и подмяна с нови;
- Сезонно обслужване на трафопостовите;
- Профилактика на противопожарната техника;
- Инструктаж по безопасност на труда и противопожарната безопасност;
- Изработване на азимутални кръгове за ръчните пускови установки.

Наличната автомобилна техника е обслужена и подготвена за откриването на сезона. Своевременния ремонт на възли и агрегати, осигури успешното решаване на всички възникнали задачи.

АКТИВЕН СЕЗОН 2022 г.

Въз основа на синоптични прогнози на ИАБГ и фазата на развитие на селскостопанските култури в защитаваните територии и на основание чл. 5 /2/ от Инструкцията за противогордова защита в Р България и Устройствения правилник на ИАБГ със заповед на Изпълнителния директор на ИАБГ № РД-13-74/18.04.2022 г. активният сезон за противогордова защита с ракетен способ е открит на 21.04. 2022 г. Същият е закрит на 05.10.2022 г. със заповед № РД-13-298/29.09. 2022 г.

През 2022 г. по договор за възлагане на обществена поръчка с рег. № ФСД-27-25 от 16.05.2022 г., с предмет „Осъществяване на дейности по противогордова защита със самолетен способ за противогордови въздействия (засев) на потенциално градуопасни облаци на територията на Република България“ е реализирана противогордова защита в Северна централна и Североизточна България чрез самолетен способ за засев на градуопасни облаци. Противогордовата защита е осъществявана при наличие на потенциално градуопасни облаци, като са осигурени денонощни дежурства с цел проследяване развитието на облациите.

Началото на активния сезон за противогордова защита, 24 май 2022 г., 12:00 ч., е определено със заповед на Изпълнителния директор на Изпълнителна агенция „Борба с градушките“ (ИАБГ) №. РД-13-103/ 23.05.2022 г. съгласно Инструкция № 4 за противогордовата защита в Република България (Обн. ДВ. бр.57 от 27 Юли 2010г., , изм. и доп. ДВ. бр. 38 от 10 Май 2019 г., изм. и доп. ДВ. бр.17 от 1 Март 2022 г.)

Краят, 27 септември 2022 г., е определен съгласно чл. 30, т. 8, във връзка с чл. 5, ал. 1 от договор № ФСД-27-25 от 16.05.2022 г. и допълнително споразумение № ФСД-27-25 -1 от 23.09.2022 г.

Метеорологично радарно осигуряване

Доплеровите радарни станции МРЛ-IRIS на КП Голям Чардак, Старо село, Бърдарски геран, Долно Церовене, Поповица, Ярлово и Шумен, включени към TCP/ IP мрежа, предават РЛ информация в реално време към изнесени постове IRIS-Display на командните пунктове и IRIS Analysis в Информационен център София.

През целия период на активния сезон всички системи на TCP/ IP мрежата работят надеждно, като няма софтуерен или хардуерен срив на съоръженията.

Радарите МРЛ-IRIS осигуряват автоматично управление и пълно обемно сканиране на атмосферата, генериране на „ingest“ файлове, съдържащи първични данни от сканирането, предаване на информация към отдалечени постове в реално време. Пълното обемно сканирането на атмосферата се осъществява в 300 км дистанция от радара за около 3 минути 50 секунди. Работният диапазон за противогордова защита е 150 км.

Осигурено е получаването на необходимата радарна информация от два и повече радара МРЛ-IRIS към съответен команден пункт, което в голяма степен подобрява качеството и осигуреността на информацията, особено при повреда в някои от радарите.

Продуктите на IRIS Analysis в Информационен център София осигуряват информация за радарна отражаемост в хоризонтални и вертикални плоскости; свръхкраткосрочна прогноза за движението на облациите; интензивност и количество на

валежите; хоризонтално поле на вятъра; завихрянния, чиито високи стойности са индикация за различни опасни явления – торнадо, силни низходящи движения и други; предупреждение за опасни явления (градушка, наводнения, мълнии и др.). Комбинирани продукти в реално време обединяват РЛ информация за отражаемост и валежи в атмосферата от трите радара.

Система за подготовка на данни, управление и стрелба по кодирани телеметрични канали FIRE

Модулът **Fire W** увеличава ефективността от провежданите активни въздействия, повишава сигурността на въздушното пространство и осигурява контрол на изпълнението на командите и състоянието на техниката в реално време. Чрез модула се подават команди към ракетните площадки по телеметрична връзка. Възможността за ежедневни тренировки на екипите довежда до запазване на навиците и превръщането им в предпоставка за бърза и точна стрелба. Системата работи надеждно.

Модул Подготовка на данни и препоръки за стрелба, **Fire H** осигурява: разработка на аерологични сондажи с цел получаване на различни термодинамични характеристики на атмосферата, описващи нейната неустойчивост и параметри, необходими за провеждане на активни въздействия; възможност по време на въздействие за избор на сондаж и вид на изотермите (състояние и стратификация), по които се определят дифузионните области и препоръките за стрелба; автоматично постъпване на радарни данни, необходими за провеждане на въздействие; изработване на препоръки за стрелба в режим Боен или Тренировка, автоматично насочвани към Fire W; пълна справка за всички проведени въздействия.

Изградените 11 регионални мрежи на 150 MHz и GSM апаратите осигуряват надеждна и достоверна информация, предавана по гласов канал, чрез основни и дублиращи средства.

Телекомуникационна и компютърна мрежа

Цифровата IP телефония осигурява нормална комуникация с ИАБГ, ЦКВП и взаимодействие между съседните командни пунктове. Дублирането на всички информационни направления с GSM мобилна комуникация осигурява необходимата им надеждност по време на въздействие и при изпълнение на ежедневните задачи.

Констатират се чести прекъсванията в радиоканалите – телеметрични и гласови. Основна причина за това е липсата на пряка видимост между отделни РП и КП, което силно отслабва нивото на сигналите. Като втора, но не по-маловажна причина е използването на болшинството от РП на изключително амортизирани и с нисък коефициент на усилване антени, които следва да бъдат подменени с нови.

Констатират се през предходния сезон смущения на честотата на гласовия радиоканал на РДБГ с. Старо село продължават и през тази година. Подобни спорадични смущения се появяват и в гласовата радиомрежа на РДБГ гр. Хасково, които заглушават радиостанциите на РП в с. Левка и гр. Свиленград. Източниците на тези смущения са от територията на Турция, за което е подадена информация към Комисията за регулиране на съобщенията. Тази ситуация затруднява, а в отделни случаи довежда и до опасност от

срив в управлението на процесите по противоградова защита. Разрешаването на проблема е трудно, въпреки спогодбите между двете страни.

Заменени бяха пилони на гръмоотводи и антени с олекотени конструкции там където бе необходимо.

Извършени са периодично отстраняване на проблемите и поддръжка на следните операционни системи:

- Операционна Система на IRIS Analysis система;
- Операционна Система на eIRIS WEB Server;
- Операционна Система на IRIS Display;
- Операционна Система Windows Domain;
- Операционна Система Linux за виртуализация;
- Операционна Система на Mail Server;
- Операционна Система на WEB Server;
- Антивирусна защитна стена.

Комуникационната връзка с ЦКИВП, РДБГ и взаимодействието между отделните РДБГ по мобилните и стационарните телефонни линии за сезона се определя като много добра.

Над 50 % от компютърната техника в Агенцията е на възраст над 5 г., като в по-голямата си част не може да поддържа актуална операционна система Windows 10 и Windows 11. Увеличават се отказите и необходимостта от текущи ремонти, които като цяло са неефективни и не водят до добри резултати. На практика се поддържа техника, която е морално и физически остаряла, за да може да се поддържа минимално допустимо ниво на способности за изпълнение на задачите. Това налага необходимостта от поетапна подмяна на компютърната техника.

Противоградов комплекс

По време на активния сезон няма сериозни повреди по противоградовата техника, водещи до срив в провеждането на активните въздействия.

Извършен е контрол на импулсното съпротивление на мълниезащитната заземителна уредба, импеданс на контура „фаза – защитен проводник“ и съпротивлението на защитната заземителна уредба от фирма ЕИ-КОНТРОЛ ИНЖЕНЕРИНГ ЕООД, като предписанията и бяха изпълнени.

Неизправности в пусковите установки са отстранявани на място, а при необходимост изпращани в Електрон консорциум – фирмата, поддържаща техниката съгласно сключен договор, за отстраняване на повредите.

Електрон консорциум нямат резервни части за ремонт на ръчните пускови установки, а възможностите за ремонта от специалисти на РДБГ са изчерпани. Необходимо поетапно да се закупят 29 бр. автоматични пускови установки, с които да се заменят старите ръчни, работещи като основни.

Поддържането на автомобилната техника в изправност е затруднено поради дълговременното ѝ използване, недостига на финансови средства и експлоатацията и в екстремални условия.

Соларни системи

Над 60 % от РП получават захранване от соларни системи, които като цяло работят нормално и осигуряват необходимото захранване на противоградовия комплекс. Акумулаторните батерии на част от тях са вече с изтекъл експлоатационен ресурс и не могат да поддържат необходимия капацитет. Това налага подмяна им с нови (76 бр.).

Запазва се тенденцията за поява на дефекти в работата на преобразувателите 12/220 волта и 12/24 волта, което налага тяхната своевременна подмяна и поддържането на резерв.

Техническо, софтуерно и информационно обезпечаване на самолетният способ

Техническото и софтуерното обезпечаване на самолетният способ е осигурено от фирмата, изпълнител по договора за провеждане на операции по активно въздействие. Радарната метеорологична информация е осигурена от ИАБГ.

Оперативният център се намира на летището в гр. Горна Оряховица, област Велико Търново, където също са разположени Звено за техническо и линейно обслужване на самолетите, състоящо се от инженери и техници, и Звено от пилоти на самолетите. От Оперативния център се ръководят операциите по засев на градоопасни облаци, като се прилага методология за засяване от самолети, използвайки анализ на развитието и структурата на градоопасните клетки чрез софтуер за идентификация, проследяване, анализ и свръхкраткосрочна прогноза на гръмотевични бури ТИТАН и софтуер АСУ-МРЛ. Изобразяват се траекториите на самолетите и се изписват височината и скоростта на полета на всеки самолет въз основа на телеметричните данни от телеметричното оборудване на самолетите. Използва се радио-комуникационно оборудване, поставено на самолетите и на земята, работещо на една радиочестота за гласова комуникация между радарния оперативен център и самолетите.

За изпълнението на проекта са използвани с 3 самолета марка Beechcraft BE C90A (ЗНКВ и ЗНКС) и BE E90 (ЗНКА). Самолетите са оборудвани със система за запалване на палки с реагент AgI, разположена на лявото и дясното полукрило, зад двигателите. Максималният брой на палките е 72 на всеки самолет. Един от самолетите е оборудван със система за изстрелване на пиропатрони от върха към вътрешността на облака.

През активния сезон за противоградова защита е извършвано засяване с пиропатрони (пиротехнически средства с отделяем реагентен състав) и палки (пиротехнически средства с неотделяем реагентен състав),

В зависимост от местоположението на градоопасните клетки в оперативната работа основно е използвана информацията от пълното обемно сканиране на атмосферата от 2 метеорологични доплерови радара: радар, разположен на запад, извън защитаваната със самолети територия в с. Бърдарски геран, област Враца (S – диапазон, дължина на вълната, $\lambda=10$ см) и радар (S – диапазон, $\lambda=10$ см), разположен малко на изток от центъра от защитената област, в гр. Шумен. Обхватите на двата радара се припокриват и добре обхващат защитаваната територия, осигурявайки надеждни изображения за операциите по засяване на облаци. Допълнително е използвана информация от радара в с. Долно Церовене, област Монтана (S – диапазон, $\lambda=10$ см) и радар Варна (C-диапазон, $\lambda=5$ см), разположен в източния край и в рамките на

защитената област. Радарите с S –диапазон са собственост на ИАБГ, а радарът, работещ в C-диапазон – на ДП РВД.

Аеролого-синоптично осигуряване

Необходимото за подготовка и провеждане на операции по активно въздействие метеорологично осигуряване се осъществява ежедневно от дежурните екипи на командните пунктове. Ежедневен синоптичен анализ се извършва въз основа на синоптични карти, спътникова информация и числени модели, получени от професионални метеорологични сайтове. Използват се и данните за мълнии над Балканския полуостров в реално време от Европейската мрежа LINET и други сайтове. В ежедневната работа основно се използват прогностични аерологични сондажи, получени чрез числен модел GFS на NOAA. Обработват се данни за срокове през 3 часа в точки с географски координати на съответния команден пункт. Ползват се и реални сондажи София, Белград, Букурещ.

През 2022 г. аеролого-синоптичното обслужване, необходимо за осъществяване на противорадова дейност чрез самолетен способ, се осъществява от Оперативен отдел в Централно управление на ИАБГ. Ежедневната прогноза за времето, изготвена в София, се получава всеки ден сутринта, като включва:

- Анализ на синоптичната обстановка
- Височини на основните изотерми за деня.
- Метеорологични данни от вертикалния профил на атмосферата, включващи Емаграма на деня, ходограф на вятъра в слоя 0-6 км, стойности на различни параметри и на основните индекси на нестабилност.
- Прогноза за развитието на градови процеси

През активния сезон на 2022 г. от 11 автоматични метеорологични станции, инсталирани на командните пунктове, се осигурява непрекъсната 24 часова информация за налягане, температура, влажност, вятър и валежи на всички командни пунктове. Денонощни измервания през 3 часа на количествата валеж се осъществяват в 262 точки в областите Видин, Монтана, Враца, Плевен, Пазарджик, Пловдив, Стара Загора, Хасково и Сливен.

Степен на градова активност през 2022 г.

Градовата активност се определя по методика, разработена от СУ “Климент Охридски” – Катедра “Метеорология и геофизика”.

На база радарни, аерологични и наземни данни за честотата (брой дни с въздействия, брой въздействия) и силата на процесите (брой облаци, време на градоопасност, дебелина на преохладените части на областите в облака с радарна отражаемост 15 dBZ и 45 dBZ) се определя Степента на Градова Активност (СГА).

Съгласно методиката за определяне на СГА активният сезон за борба с градушките през 2022 г. се определя с „висока степен на градова активност” за Южна България и за Северна България.

Методология на засев

Дейността на всички противоградови защити в света, включително и българската, е свързана с превенция на градовите процеси, т.е. предотвратяване образуването на големи градови зърна в облаците.

Обикновено броят на ледените кристалчета в облака е малък и при наличие на подходящи условия (силни възходящи потоци, голяма водност), те бързо нарастват до градови зърна с големи размери. Основните концепции, прилагани в противоградовата защита са **полезна конкуренция** и **ранно изваляване**. При първата концепция се доставят в облака допълнително изкуствени ледени кристали, способни в процеса на нарастване да конкурират естествените зародиши в борбата за вода в облака. Преохладената вода се преразпределя между естествените и изкуствените ледени зародиши, при което те не нарастват до големи размери. Градовите зърна, падайки към земята, се стопяват до дъждовни капки или ситнозърнеста градушка. Втората концепция е свързана с изкуствено намаляване на водността в облака, която е отговорна за нарастването на ледените зърна до големи размери.

Засяват се областта, в която се образуват градови зародиши и подхранващите мощната градова клетка облаци, които се образуват по фланга на гръмотевична буря и съдържат големи количества преохладена вода. Чрез навременното засяване на подхранващите облаци може да се намали силата на бурята, като същевременно увеличат общите валежи.

За постигане на целите за противоградова защита се използва сребърен йодид, AgI, който има кристална структура подобна на естествения лед.

Описаната по-горе методология се прилага както при самолетния, така и при ракетния способ, като е различен начинът на доставяне на реагента на подходящото място (неотделяеми технически средства - палки и отделяеми - пиропатрони при самолетния способ и ракети при ракетния способ).

Няма в световната практика начин да се предотврати падането на вече формирания по естествен път град. Въздействията върху облаци с формирани градови зърна са свързани с предотвратяване по-нататъшното образуване на градушка и намаляване на щетите. Съществуват и други фактори (обективни и субективни), които не позволяват 100% защита както при самолетния, така и при ракетния.

Характеристика на градовите процеси, развили се над защитаваната със самолети и ракети територии

Активният сезон за противоградова защита през 2022 г. се характеризира с високи честота и интензивност на градовите процеси.

През 2022 година дните с най-силните и масови градоопасни процеси, развили се над защитаваните с ракети и със самолети територии са свързани с преминаване на студени атмосферни фронтове, конвергентни линии, формирани линии на неустойчивост – 55% (42 дни) от дните с въздействия с ракетен способ и в 44% (19 дни) от дните с въздействия със самолетен способ. Развитие на градоопасни облаци в силно неустойчиво стратифицирана атмосфера - област на ниско атмосферно налягане при земята има в 24 дни (30 %) при ракетния способ и в 16 дни (37%) при самолетния способ, а в условия на размито барично поле случаите са съответно 8 дни (10%) и 5 дни (12%). В най-малък

процент от случаите страната се намира под влияние на Малоазиатска депресия – съответно 5 дни (5%) и 3 дни (7%).

В дните с въздействия през сезона преобладаващият водещ поток е от NW в 24 дни, от SW – в 16 дни, от W – в 14 дни, от NE – в 7 дни, от SE – в 7 дни, от N – в 6 дни, от S – в 4 дни и от E – в 1 ден.

През дните с въздействия със самолетен способ водещият поток е от W в 12 дни, N – 7, S – 7, NW – 6, NE – 5, SW – 4, SE – 2.

В дните с въздействия с ракетен способ, регистрираните височина на нулевите изотерми по стратификация са в широки граници – от 2.0 – 2.4 км през м. май и септември до 4.6 км през м. август.

Въз основа на развитието на мощни купесто-дъждовни облаци, от Центъра за координиране и използване на въздушното пространство (ЦКИВП) разрешения за провеждане на въздействия с ракетен способ са искани в 94 дни, което е приблизително 56% от дните на активния сезон през 2022 г.. Най-голяма е честотата на развитие на мощна купесто-дъждовна облачност и градови процеси над страната през месец юни, когато са искани разрешения в 23 дни. Трета поредна година месец август се отличава с нетипично висока честота на градоопасните процеси, като разрешения за провеждане на активни въздействия са искани в 21 дни (67.7% от дните в месеца).

В 46 дни (с 15 повече спрямо 2021 г.) са давани забрани, като в 4 дни забраната е за командни пунктове в Северна България. Основно забраните са в Южна България – за командните пунктове в с. Гелеменово, с. Голям чардак и с. Поповица. Причина за въведените забрани е главно с трафикът на излитащи и кацащи самолети на летище Пловдив. В един случай (на 31 май 2022 г.), в следствие на подадена забрана, обработката на градоопасните клетки е силно нарушена, което довежда до паднала градушка и нанесени сериозни поражения по земеделските култури.

В началото на 2022 е прието изменение на Инструкция №4 за противоградовата защита в Р България. Направена е оптимизация на броя на ракетните площадки, за които се налагат забрани за стрелба заради трафика на самолети на летище Пловдив. Тази оптимизация е отразена в съвместната ежегодна заповед на ИАБГ, ДП РВД и ВВС, касаещи дейностите по противоградова защита с ракетен способ.

След падналата градушка в защитаваната територия на РДБГ, с. Поповица на 31 май 2022 г. на ниво Министерство на земеделието и Министерство на транспорта и съобщенията отново е взето решение за оптимизиране на нормативната база, регламентираща взимането на разрешения за стрелба и налагането на забрани. В тази връзка е разгледано и прието ново изменение на Инструкция № 4 (ДВ, бр. 85 от 25 октомври 2022г.), с което се увеличава приоритетът на полигоните за борба с градушките при искане и задържане на разрешението за стрелба, като дежурният служител от сектор гражданска координация (СГК) в ЦКИВП може да изисква точното време за прекратяването на дейностите в съответните активирани ПБГ.

За целите на изпълнението на договора за противоградова защита със самолетен способ през 2022 г. са разрешени полети на самолетите както в неконтролираното въздушно пространство до 3000 м, като детайлите са заложили в „Оперативна концепция за въздействие върху потенциално градоопасни облаци на територията на Република България чрез използване на самолетен способ“, така и в контролираното въздушно пространство. След възможността за засев във върха на облака с пиропатрони, е

разрешено и извършването на противоградови въздействия и в подхода за кацане на летище Варна. Основният проблем, който възниква по време на работа е свързан със спецификата на засев близо до върха на фидерните облаци. Необходима е бърза реакция за промяна предварително зададената височина на полет, което не е възможно. Това обстоятелство оказва негативно влияние върху крайния ефект от противоградовите въздействия. Предстоят срещи с РВД и ГД ГВА за уточняване на детайлите при полети в клас ВП „С“.

В защитаваната територия са определени сектори, в които дейностите по засяване на облаци не могат да се осъществяват от самолети. Забранени за полет са военни зони и зона от 5 морски мили, разположена до държавната граница. Ограниченията са наложени от съответните институции и са зададени в Оперативната концепция за въздействие върху потенциално градоопасни облаци над територията на Република България чрез използване на самолетен способ.

Активни въздействия с ракетен способ

През 2022 г. с ракетен способ са проведени 295 активни въздействия по градозащита в 79 дни. Общият брой на обработените градоопасни облаци е 1185, като сумарното време за обработка е над 217 часа. Засевът е осъществен чрез използването на 15171 ракети.

В Северна България са проведени 115 въздействия в 50 дни, като са обработени 545 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 92 часа и 12 минути.

В Южна България са проведени 180 въздействия в 61 дни и са обработени 640 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 125 часа и 21 минути.

През последното десетдневие на **месец април** се запазва тенденцията, наблюдавана през последните години, за развитие на нетипична за пролетта мощна конвективна облачност и в частност градоопасна. Активни въздействия по градозащита са проведени в четири последователни дни в периода 25 – 28 април, когато над България преминава поредица от студени атмосферни фронтове. В три от дните въздействията се осъществяват от Регионалните дирекции „Борба с градушките“ (РДБГ) в Южна България и в един ден – в Северна България. Проведени са 7 въздействия, като са обработени 19 градоопасни облаци с обща продължителност на обработка над 7 часа.

През **месец май** са проведени 61 въздействия в 13 дни, което е с 18 повече от проведените през предходната 2021 година (43 въздействия за 12 дни). В съответствие с по-големия брой въздействия през активен сезон 2022, обработените клетки също са повече – 234 със сумарно време на обработка 3112 минути, като за сравнение градоопасните клетки за 2021 година през месец май са били 165 със сумарно време на обработка 1988 минути. За периода 1-13 май въздействия са проведени само на една дата – 4 май, при това само в Северна България. Всички останали дни с въздействия (12 на брой) са в периода 14 – 31 май.

С особена интензивност се отличават процесите на 26, 28, 29 и 31 май.

На 26 май са проведени активни въздействия в 3 регионални дирекции в Южна България (с. Поповица, с. Петрово и гр. Хасково), като са обработени 19 градоопасни клетки, с продължителност на обработката над 5 часа. Най-интензивен е процесът в

защитавана територия от РДБГ Хасково, където са обработени 9 клетки със сумарно време на обработка 3ч.40 мин.

На 28 май са проведени активни въздействия в 5 регионални дирекции, като проведените въздействия са 6 на брой. В потвърждение за неустойчиво стратифицираната въздушна маса, задържаща се за дълъг период от време са и проведените (за деня) 2 активни въздействия по градузащита от РДБГ гр. Грамада, област Видин. Първото — проведено в ранните сутрешни (около 5:30 ч.), а второто в следобедните часове на деня. Обработени са общо 17 градоносни клетки, с продължителност на обработка над 4 часа, а за целта са изразходвани 467 броя ракети.

На 29 май през страната преминават студени атмосферни фронтове. Въздушната маса е влажна и неустойчиво стратифицирана. По данни от прогностични метеорологични карти, в следобедните часове един от индексите, показателен за неустойчивостта на атмосферата, достига стойност от 1800 – 2000 J/kg.

За деня са проведени активни въздействия в 5 регионални дирекции - в една в Южна България (Старо село) и във всички в Северна България, като са обработени 41 градоопасни клетки, със сумарно време на обработка над 9 часа.

В Северна България още в сутрешните часове започва образуването на купесто-дъждовна облачност в северозападната част. Процесът е многоклетъчен, ненареден, с водещ поток от юг – югозапад. Въздействия провеждат РДБГ гр. Грамада и с. Долно Церовене. Около 15 часа над територията на Република Сърбия се наблюдава образуването на мощна купесто-дъждовна облачност. В 16 часа, придвижвайки се с водещия поток (юг-югозапад), конвективни клетки навлизат над Северозападна България. Операциите по активни въздействия започват последователно във всички регионални дирекции в Северна България. Процесът е мощен и поради неустойчивостта на атмосферата, облакообразуването е непрекъснато, като в 19:15 над защитаваните територии на РДБГ с. Бърдарски геран и РДБГ гр. Долни Дъбник се наблюдават 5 отделни клетки с максимална радарна отражаемост над 63 dBZ. Клетките се отличават с високи градоопасни параметри, бавноподвижни и бурно развитие. Промяна в динамиката на атмосферата се наблюдава след 22 часа, когато облачността се трансформира в дъждовна. Обработени са 38 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 08 ч. 34 мин.

В Южна България в следобедните часове на 29 май започва образуване на купесто и купесто-дъждовна облачност. В 15:55 ч. в югозападната част на защитаваната територия на РДБГ Старо село (между Раднево и Нова Загора) се формира потенциално градова клетка и е поискано разрешение за стрелба. Обработката ѝ започва в 16:08 часа. Клетката нараства бързо както във вертикално, така и в хоризонтално направление, а процеса придобива характеристики на суперклетка. В 16:15 на изображението на доплеровите скорости се наблюдава мезоциклонално завихряне, което е един от основните маркери за класифицирането на дадена клетка като суперклетка. В същия момент максималната радарна отражаемост е 68 dBZ, а максималната височина на радарната отражаемост Z45 dBZ е 11.3 км. В 16:19 ч. клетката придобива V-образна структура, като подхранването ѝ е двустранно (от ляво и от дясно). В 16:35 ч. се разцепва на две, като и двете нови клетки запазват високи градоопасни характеристики. В 16:42 ч. леводвижещата се клетка напуска защитаваната територия на РДБГ Старо село и

преминава над Стара Планина, запазвайки максимална радарна отражаемост над 63 dBZ до 17:10 ч. и в 17:17 ч. отново регенерира в района на град Велико Търново, до окончателната си дисипация около 18 ч. Дяснодвижещата се клетка е обработвана до 17:00, когато напуска ЗТ на РДБГ Старо село, като през цялото време радарните ѝ характеристики остават високи. В продължение на над 1 час и 15 минути, максималната радарна отражаемост на първоначалната суперклетка, както и на двете клетки, на които се разделя в последствие е над 63 dBZ. В резултат от обработката, не се регистрирани щети в защитаваната от ИАБГ територия. След напускане на ЗТ, от регистриран проливен валеж от дъжд, придружен от град с големина на орех до яйце.

След преминаване на суперклетъчния процес през Стара планина, навлиза в защитаваната територия от самолетния способ, където е продължил засева.

На **31 май** преди обяд, под влияние на приближаващ студен атмосферен фронт от запад, се наблюдава образуване на купесто и купесто-дъждовна облачност на планинските масиви в Южна България, както и над Карпатите. С приближаване на фронталната линия, процесите на облакообразуване се активизират и по високите части на Стара планина. В 15:57 ч. е регистрирана първата за деня стрелба (за Северна България) по градоопасна клетка, развиваща се по границата с Р Сърбия.

С преместване на фронтална линия, областта с най-добре изразена лабилизация на атмосферата се премества на изток, като през периода 17 ч. \pm 20 ч., обработка на потенциално градова облачност се извършва от регионалните дирекции, разположени в област Монтана, Враца и Плевен. Конвективните клетки са с добре изразено вертикално развитие, слабо подвижни, а Z_{\max} варира между 55 и 60 dBZ за кратък период от време. През посочения времеви интервал, процесът може да се класифицира като нареден многоклетъчен, като най-мощните клетки се наблюдават в областта южно от защитавана от ИАБГ територия и по-конкретно над град Враца. Общо за Северна България са обработени 17 градоопасни клетки, с 367 ракети и продължителност на обработка 4 часа и 10 минути.

Процесите развили се над Южна България имат сходен характер като тези над Северна България. Около обяд, в следствие на приближаващ се САФ, по високите части на Стара планина, източните части на Рило-Родопския масив, както и над Средна гора, на радарните дисплеи се наблюдава развитие на купесто и купесто-дъждовна облачност. Поетапно започват обработка на градоопасни клетки всички регионално дирекции. В 12:55 ч. е проведена първата стрелба за деня (в Южна България) от РДБГ с. Тъжа. Почти едновременно са активирани РД „Борба с градушките“ в с. Голям чардак, област Пловдив и с. Петрово, област Стара Загора.

В 14:31 ч. започват активно въздействие и от командния пункт в РДБГ с. Поповица. На интензивен засев са подложени 5 клетки. Обработката на градоопасната облачност, продължава до 16:10 ч, когато активните въздействия по градузащита са преустановени поради забрана за стрелба. Засевът е възстановен в 16:34 ч., но през периода на забраната облачността претърпява бурно развитие, като се образува едра градушка с диаметър на зърната над 2,0 см. В резултат на това, в землището на град Садово са нанесени щети на площ от 3478.1 дка, което е почти половината (49.3%) от общата площ с нанесени щети над цялата защитавана чрез ракетен способ територия през активния сезон на 2022 година (7057.4 дка).

В следобедните часове, потенциално градови облаци се образуват и над РДБГ с. Старо село и РДБГ гр. Хасково, като са обработени 4 клетки с над 110 ракети.

Общо за Южна България са обработени 33 градоопасни клетки, с 657 ракети и със сумарно време на обработка 11 часа и 43 минути.

Общо за деня са проведени активни въздействия по градузащита от всички Регионални дирекции. Обработени са 50 потенциално градови клетки, със сумарно време на обработка 15 часа и 53 минути. За целта са изразходвани 1024 ракети.

Месец юни се отличава с характерната за този месец висока честота на образуване на градоопасна купесто-дъждовна облачност. Синоптичната обстановка над страната е динамична, като често над страната преминават циклони и свързаните с тях фронтални системи. Общо за месеца са проведени 89 въздействия в 20 дни, като броят им е по-малък спрямо предходната година (когато са 125), но пък броят на дните, в които се е налагала обработка от РДБГ е съизмерима с 2021 година (21 дни). Засети са 339 градоопасни клетки в продължение на 3619 минути. С по-голяма интензивност и масовост се отличават градовите процесите, развили се на 3, 9 и 14 юни.

На **3 юни** активни въздействия по градузащита извършват 8 регионални дирекции. Общо за деня са обработени 31 градоопасни клетки за сумарно време над 6 часа, изстреляни са 366 противорадови ракети.

На **9 юни** във височина България се намира под влиянието на долина от югозапад. На 8-ми юни в района на Йонийско море се формира средиземноморския циклон Генезис и на 9-ти времето над страната е под неговото влияние. Въздушната маса е влажна и неустойчиво стратифицирана. За деня са проведени активни въздействия в 9 регионални дирекции - във всички седем в Южна България и в две в Северна България (РДБГ Грамада и РДБГ Д. Церовене), като са обработени 32 градоопасни клетки, със сумарна продължителност на обработката над 6 часа.

На **14 юни** под влияние на слабоизразен студен атмосферен фронт, свързан с циклон над северна Европа, се образува купеста и купесто-дъждовна. Въздействия върху градоопасна облачност се провеждат от всички южни дирекции, с изключение на РДБГ с. Гелеменово. Максималната височина на преохладената част на радарна отражаемост 45 dBZ, ΔH45dBZ, е между 4.7 и 7.9 км, като най-висока е стойността измерена в ЗТ на РДБГ с. Петрово. Общо за деня са обработени 54 градови клетки и са изстреляни 730 ПГР.

През **месец юли** дните с изразена атмосферна неустойчивост, водещи до продължителни процеси с бурно развитие на купесто-дъждовна облачност намаляват спрямо предходния месец до 15 дни. В тези дни, по преминаващи фронтални системи, са проведени 43 активни въздействия върху 195 градоопасни облачни клетки като сумарното време на обработка за целия месец е 1842 минути. Отличават се процесите на 2 и 5 юли.

На **2 юли** под влияние на студен атмосферен фронт са проведени активни въздействия в 7 регионални дирекции - в три в Южна България и във всичките четири в Северна България, като са обработени 51 градоопасни клетки, със сумарна продължителност на обработката над 7 часа. Изстреляни са 592 ракети.

На **5 юли** са проведени активни въздействия в 4 регионални дирекции в Северна България, като са обработени 40 градоопасни клетки, със сумарна продължителност на

обработката над 7 часа, като само в северозападна България, в защитаваната територия на РДБГ гр. Грамада и с. Долно Церовене за период по-малък от 5 часа са обработени 30 градоопасни клетки. Операциите по активни въздействия са навременни и интензивни, затруднения при обработката има при клетки, които се образуват в близост до държавната граница с Република Румъния, паради забранени за стрелба азимути.

За разлика от предходната година, когато са проведени 37 въздействия, през 2022 година **месец август** се отличава с нетипично висока честота на конвективните процеси. Общо за месец август са проведени 70 въздействия върху 322 градоопасни клетки на 18 дати, като обработката е в продължение на 2971 минути. По-голямата част от операциите по активни въздействия, 45 на брой, са осъществени в Южна България.

Отличава се периодът 20 – 25 август, през който България е под влияние на долина във височина, в която се блокира и висок циклон. Над страната баричното поле е циклонално и преминават поредица от студени атмосферни фронтове. В рамките на тези 6 дни са проведени 35 въздействия (съизмеримо с броя въздействия за целия месец август през 2021 г.), като в 4 случая те продължават и след полунощ. Обработени са 187 градоопасни клетки (58% от клетките за целия месец), като са изстреляни 2286 ракети (64% от използваните за целия август противорадови изделия), в продължение на над 31 часа. На по-голямата част от ракетните площадки, максималното измерено 24-часово количество валеж за месец август е измерено в този период. Най-високото измерено максимално количество 24-часов валеж за целия активен сезон през 2022 г. е измерено на ракетна площадка в с. Дъбене (РДБГ с. Тъжа) - 147 mm на 22-ри август.

Циркулационните условия през **месец септември** носят характера на постепенен преход от лято към есен. Въпреки това, през 2022 г. са проведени 24 активни въздействия, което е над два пъти повече, спрямо предходната година, когато са 11 на брой. Обработени са 75 градоопасни клетки, в продължение на 1064 минути, на общо 7 дати. Открояват се въздействията по противорадова защита на 2-ри септември.

На **2 септември** във височина България се намира под влиянието на барична долина от северозапад. При земята - през страната преминава линия на неустойчивост от запад. Въздушната маса е влажна и неустойчиво стратифицирана.

Още в късния следобед на 1-ви септември над страната се образува мощна конвективна облачност, която е свързана с обилни валежи от дъжд, които продължават през нощта и в сутрешните часове на 2-ри септември. След временно затихване, процесът отново се активира, първоначално по билата на Стара планина и Средна гора, като постепенно обхваща и Горнотракийската низина. В 12:17 ч. започва обработка на градоопасни клетки в РДБГ с. Г. Чардак и с. Поповица. В 12:45 ч. клетка северно от град Съединение и друга - в района на гр. Асеновград са с максимална радарна отражаемост над 60 dBZ. Малко по-късно операции по активни въздействия започват и в други три РДБГ в Южна България – с. Старо Село, с. Петрово и гр. Хасково. Около 18:30 ч. процесът постепенно затихва. Няма поражения от градушка. Процесът е многоклетъчен, интензивен. Валежите от дъжд са поройни и продължителни, като предизвикват наводнения в община Карлово.

През **месец октомври** е проведено само едно въздействие в РДБГ с. Поповица – през нощта на 1-ви срещу 2-ри октомври, като е обработена 1 градоопасна клетка.

През целия сезон на активни въздействия, от обработените 1185 градоопасни клетки, град с поражения върху селскостопански култури има само от 11 обработени клетки.

От всичките 79 дни, в които са проведени въздействия, поражения върху селскостопанските култури в защитаваната от ИАБГ територия са регистрирани на 6 дати: 26 и 31 май, 03 и 14 юни, 05 юли и 21 август. Поражения от градушки от обработваните градови клетки на селскостопанската продукция има върху 7057 дка със среден процент на поражение 45.34%. Приведена към 100% поражения, площта е 3199.6 дка. На 31 май 2022 г., в следствие от спиране на обработката на градоопасните клетки поради дадена от ЦКИВП забрана за стрелба, има поражения в Пловдивска област върху 3478.1 дка със среден процент на поражение – 60%. Приведени към 100% са поразени 2090 дка, което е 65.3% от всички приведени към 100% площи. Това е почти половината (49.3%) от общата площ с нанесени щети над цялата защитавана чрез ракетен способ територия през активния сезон на 2022 година. Изключвайки пораженията поради забрана за стрелба, в цялата защитавана територия (близо 22 милиона дка) общо са поразени от градушка 3579 дка със среден процент на поражение 31 %, като приведени към 100% са 1109.5 дка.

Основните причини за пораженията в защитаваната с ракетен способ територия през 2022 са:

- Недостатъчен засев поради наложени забрани за стрелба.
- Намалена концентрация на изкуствените конкурентноспособни ледообразуващи ядра и нарушаване темпа на засев поради ограничаване стрелбата над населени места (забранени сектори за стрелба);
- Недостатъчен засев и прекъсване на обработката поради възникнали на ракетните площадки или командния пункт технически проблеми по време на работа (аварии, привършване на ракети, проблеми със софтуерите и др.).
- Недостатъчно количество реагент поради разположение на областта за засев извън обсега на ракетните площадки.

Активни въздействия със самолетен способ

Преобладаващата част от наблюдаваните конвективни процеси са от многоклетъчен тип – линейни и клъстери, като преобладаващите са клъстери. На 29 май 2022 г. е регистрирана суперклетка, зародила се в Южна България и която след преминаване на Стара планина се разцепва на две отделни клетки. При тяхното навлизане в защитаваната със самолетен способ територия, започва засев по тези клетки.

От 127 дни (24 май – 27 септември 2022) на активния сезон за противоградова защита със самолетен способ, в 43 дни са изпълнени критериите за градоопасност и е извършен засев. Най-много въздействия има през м. юни и м. август – в по 13 дни. В 69 дни има развитие на слаба конвективна облачност, следено е развитието ѝ с метеорологични радари, но не е налага осъществяване на полети. В 15 дни са извършвани само патрулни полети. В тези дни има регистрирани конвективни клетки, които не достигат критерии за засев ($\Delta H45 \text{ dBZ} (H45 \text{ dBZ} - H0^\circ\text{C}) > 2 \text{ км}$), но се налага позициониране на самолетите близо до тях.

Общото време на полет на самолетите в дни с патрул, без засев е 35 ч. 26 мин., а в дните със засев – 322 ч. 17 мин., от което времето на засев е 58 ч. 14 мин.

Общо са засети 325 облачни клетки. Най-много въздействани градоопасни клетки има през юни – 110 и през август – 111, което е 68% от всички обработени клетки.

В 56 % от случаите облачните клетки имат време на обработка до 10 минути и в 8% са с живот, по-голям от 30 минути. Градоопасен стадий с продължителност 1 час имат три клетки, развили се на 29 май и 23 август.

За осъществяване на противогодова защита са изразходвани общо 4963 палки и 4579 пиропатрони, Разходът зависи от продължителността на живот на облачната клетка в градоопасен стадий и мощността ѝ, определена чрез радарните ѝ характеристики, както и от начина на засев – само с палки или пиропатрони или с двете средства. В 200 случая е засявано само с палки, в 57 случая – само с пиропатрони и в 18 случая – и с палки и пиропатрони.

На **29 май 2022 г.** градоопасни клетки се развиват в областите Велико Търново и Ловеч, като клетките, причинили щети, се образуват в резултат от разцепването на суперклетка, намираща се на юг от Стара планина в района Сливен. Поради прекъсване в засева по време на преминаването на клетките над Стара планина, клетките навлизат защитаваната територия с високи градоопасни параметри, като веднага е започнат засев. Първата клетка е в западната част на защитата и трайно задържа високи параметри (максимална радарна отражаемост, $Z_{max} = 67$ dBZ и преохладена част на областта с отражаемост 45 dBZ, $\Delta H_{45} = 10$ km). Засевът продължава до 18:10 LT. Обработката на втората клетка също започва веднага след навлизането в защитаваната територия. Засевът продължава до 18:14 ч.. Клетките се засяват на предела на техническите възможности на самолетите, но резултатът от въздействието не е достатъчно силен.

На **13 юни 2022 г.** развитието на градоопасни клетки започва около 15:00 ч. Въздействано е върху 10 клетки. Поражения има от две клетки. Голяма част от клетките се развиват в района на подхода на летище Варна, което предопределя полет само на полетно ниво FL180 (около 5500 м) и по-високо. При обработката на една от клетките самолетът патрулира в непосредствена близост, но за да достигне зоната на засев трябва да получи разрешение за работа над подхода на летище Варна и да заобиколи клетката, което води до засяване на клетката в по-късен стадий на нейното развитието. Късният засев води до намаляване на резултатът от въздействието.

На **23 август 2022 г.** преминаването на добре изразен студен атмосферен фронт е свързано с развитие на многоклетъчен процес с мощни купести облаци над цялата защитавана със самолети територия. Проведени са 8 полета и са обработени 20 клетки. Сложната метеорологична обстановка и множество ограничения от ДП РВД затрудняват задачите на пилотите. При работата по първите 5 клетки има ограничение за сближаване със северозападната граница на защитаваната територия с над 20 км. При проучване на ефекта от въздействието е събрана информация основно за проливни и интензивни дъждове в над 50 населени места. На няколко места има информация за твърди валежи с размер 5 – 11 мм с кратка продължителност, примесени с дъжд и без сериозни щети.

На **10 септември 2022 г.** клетките образуват кълъстери върху голяма площ и достъпът до тях със самолети е силно затруднен. Налага се самолетите да ги заобикалят дълго време, докато достигнат до подходящата за засев страна. В определен период

летище Горна Оряховица е покрито с облаци, което усложнява излитането и кацането. При една от клетките, развиваща се над с. Кавлак област Велико Търново има данни за щети от градушка, като засевът на клетката не е оптимален, тъй като зоната за засев е трудно достижима.

По данни от областните служби Земеделие поражения от градушка върху земеделските култури, за които са съставени протоколи, има на 4 дати: 6,10, 13 и 14 юни 2022 г. Поражения от градушки има върху 11001.3 декара със среден процент на поражения 28.66 %.

Основните причини за пораженията са:

- развитие на конвективна облачност в ранните сутрешни часове, извън работното време на летище Горна Оряховица;
- затруднена обработка поради закъсняване или липса на разрешение за засев в подходите за кацане и излитане на летище Варна;
- труден достъп до областта на засев на градоопасната клетка поради спазване изискванията за безопасност на полетите;
- голяма дистанция на самолетите от нова бързоразвиваща се клетка и е необходимо време за долитането до нея;
- невъзможност от смяна на височината на засев (разрешава се полет само на определено полетно ниво.

Метеорологични данни и анализ

Анализите на данните за температура и валеж, са направени въз основа на наблюденията, осъществени в защитаваната от ИАБГ територия с ракетен способ по време на Активния сезон за борба с градушките.

Температура

През последното десетдневие на **м. април** максималните температури достигат до 23.9°C ÷ 26.5°C.

През **месец май** средномесечните денонощни температури са между 16.7°C и 18°C в Южна България и между 17.5°C и 18.3°C – в Северна България. Най-топло е на 26 май (в Южна България) и 21 май (в Северна България), когато са измерени температури над 33°C. През месеца, максималните регистрирани температури са по-високи с около 2 градуса спрямо измерените през предходната година, а тенденцията за повишаване на температурите се запазва.

През **м. юни** температурите се повишават, но максимално регистрираните температури са по-ниски в сравнение с предходната година – за Южна България – с 3.6°C, а за Северна – с 2 °C. През месеца за Южна България максималната регистрирана температура е на КП с. Гелеменово – 35.4°C, измерена на 5 юни. В Северна България на 30 юни е отчетена най-високата стойност от 36°C на КП гр. Долно Церовене.

Месец юли отбелязва тенденция на задържане на сравнително високи средномесечни и среднодекадни стойности на температурата с лек спад през втората декада. Най-горещо е през третото десетдневие, както в Южна, така и в Северна България. Като най-горещ се откроява периода 23 – 24 юли, когато измерените максимални температури са над 39°C, с изключение на РДБГ с. Тъжа (35.7°C). Най-

високите максимални температури са в Южна България – 40.3°C на КП Гелеменово (24 юли), която е най-високата измерена температура за сезона,. В Северна България е измерена температура от 40.1°C на КП Грамада на 23 юли. Средномесечните максимални температури са между 29.6°C и 33.6°C за Южна и между 32.8°C и 33.4°C за Северна България. От 2018 г. се наблюдава трайна тенденция за покачване на средните денонощни и средните максимални температури за месец юли, както за Северна, така и за Южна България.

Месец август се характеризира с горещо време, като през месеца се наблюдава постепенно понижаване на температурите. Наблюдават се високи дневни температури в периода 16 – 20 август, като в между 18 и 20 август дневните максимални температури навсякъде достигат стойности над 37°C. Най-високата измерена температура в Южна България е на КП с. Гелеменово – 37.9°C на 18 август. Най-високата измерена температура в Северна България е на КП Грамада – 38°C на 7 август. Измерените средномесечни денонощни и максимални температури са малко по-ниски (0.5°C – 1°C) от тези от предходната година.

Месец септември се характеризира с плавно понижение на среднодекадните денонощни температури спрямо края на м. август. Средномесечните денонощни температури за Южна България са с около 1–2°C по-високи от тези в Северна България. Най-високи максимални температури са измерени на 15 септември - в Южна България – 36.4°C на КП гр. Хасково, а в Северна България – 36.5°C на КП Долни Дъбник.

Валежи

През активен сезон 2022 година в защитаваната с ракетен способ от ИАБГ територия се наблюдава ръст в броят дни с регистриран валеж спрямо предходните три години.

В Южна България са регистрирани валежи през 101 дни, което е с 15 дни повече спрямо предходната 2021 година и с 16 дни повече спрямо 2020 година. Разпределението на валежите е неравномерно, като се наблюдават добре изразени пикове – през месеците юни и август, когато са регистрирани съответно 27 и 25 дни с валеж. Общо за дните през активния сезон по градузащита с ракетен способ са регистрирани валежи от дъжд в 101 дни, което е в 62% от дните. Сравняването на данните за 2022 и 2021 година показва, че в Южна България през месец май броят дни с валежи е съизмерим (16 и 17 дни). За всички други месеци през сезон 2022, броят дни с регистриран валеж от дъжд е по-голям от през 2021 година. С най-голяма разлика между двете години се откроява месец август – 10 дни.

В Северна България са регистрирани 79 дни с валежи, което е 48% от дните на активния сезон и с 9 дни повече от предходната година и с 3 дни повече спрямо 2020 година. Броят дни с валеж плавно нараства, като бележи своя пик през месец август, когато валеж от дъжд е регистриран в 18 дни. През месеците май и юни броят дни с валежи е по-малък от тези през 2021 година. За всички други месеци, през сезон 2022, броят дни с регистриран валеж от дъжд е по-голям от този през 2021 година. Най-голяма разлика между двете години се откроява в месец август - 9 дни.

В Южна България най-много дни с валежи са отчетени в област Пазарджик – 71 дни и област Пловдив (РДБГ с. Голям чардак и РДБГ с. Поповица) – 70 дни. В Северна България най-голяма е честотата на валежите в област Видин - 69 дни.

Най-малък е броят дни с валежи в област Враца – 47 дни, последвано от област Плевен – 52 дни и Сливен – 53 дни.

През 2022 година, отново се наблюдава последователност от дни без регистрирани валежи, както в Северна България, така и в Южна България, като най-видна е тази тенденция през месец юли .

През **месец май** в Северна и в Южна България са регистрирани валежи съответно в 12 и 16 дни от месеца, като за Северна България са със 7 дни по-малко спрямо 2021 г. Отчетените максимални месечни суми на валежите в защитаваните територии на регионалните дирекции са между 48 и 139 л/кв.м., които са съизмерими с тези от предходната година. За Северна България максимални денонощни количества валеж са измерени на територията на РДБГ гр. Грамада – 72 л/кв.м. (28.05 – с. Орешец, област Видин), а за Южна България – РДБГ с. Голям Чардак - 40 л/кв.м. (31.05 – с. Войводиново).

Месец юни е с голяма честота и интензитет на валежите. В Северна България са регистрирани валежи в 16 дни през месеца, като от този месец се наблюдава тенденция за нарастване на честотата на валежите, която продължава до месец август. В Южна България са регистрирани валежи в 27 дни. Максималните месечни суми на валежите в Южна България, регистрирани на териториите на всяка регионална дирекция надвишават 100 л/кв.м, като са в широки граници – между 109 л/кв.м (област Стара Загора) и 204 л/кв.м (област Пловдив). В Северна България тези стойности са между 93 л/кв.м (област Плевен) и 149 л/кв.м (област Видин).

Месец юли се характеризира с увеличаване честотата на валежите спрямо 2021 година. Регистрирани валежи има в 17 дни за Северна България, което е с 2 дни повече в сравнение с броя дни с валеж от 2021 година. Валежът е съсредоточен през първата и третата декада на месеца. Валежите основно са концентрирани в NW България, в областите Видин и Монтана, където са отчетени максимални месечни сума валежи от 143 и 180 л/кв.м. Най-ниската месечна сума от 31 л/кв.м е отчетена в защитаваната територия на РДБГ с. Бърдарски геран, област Враца.

В Южна България са регистрирани 16 дни с валеж, което е с 1 ден повече от регистрираните дни с валеж от предходната година. Максимално денонощно количество от 53 л/кв.м валеж е регистрирано на 08 юли в с. Горни Воден, област Пловдив. Максималните месечните суми на валеж в защитаваните от южните регионални дирекции територии са между 15 л/кв.м (област Сливен) и 81 л/кв м (област Пловдив).

През **месец август** в Северна България за 2022 година са регистрирани 18 дни с валеж, а в Южна България – в 25 дни. Наблюдава се значително увеличаване на дните с валеж спрямо предходните три години - в Северна България дните с валеж са съответно: 11 (2021 г.), 15 (2022 г.) и 6 (2019 г.); в Южна: 15 (2021 г.), 17 (2022 г.) и 8 (2019 г.). На 22 август е измерено най-високото максимално денонощно количество валеж за сезона в цялата страна (147 л/кв.м , РДБГ с. Тъжа). Отчетените максимални месечни суми на валежите в Южна България са между 59 л/кв.м (РДБГ Хасково) и 196 л/кв.м (РДБГ Тъжа). В Северна България са между 110 и 190 л/кв.м, като това е и най-високата максимална месечна сума на валежите за този регион за целия активен сезон, отчетена в ЗТ на РДБГ с. Долно Церовене.

През **месец септември** се наблюдава спад в броя дни с регистриран валеж. В Северна България валежи са регистрирани през 16 от дните, а в Южна България в 17 дни от месеца. В периодите 03 – 09 и 12 – 16 септември не се регистрирани валежи от дъжд. Измерените максимални денонощни суми на валежите в Северна България между 18 л/кв.м и 95 л/кв.м, а в Южна България са между 29 л/кв.м и 80 л/кв.м. Отчетените максимални месечни суми на валежите в Южна България са между 53 л/кв.м (РДБГ гр. Хасково) и 114 л/кв.м (РДБГ с. Тъжа, област Стара Загора). В Северна България са между 69 л/кв.м (РДБГ гр. Долни Дъбник, област Плевен) и 147 л/кв.м (РДБГ с. Долно Церовене, област Монтана).

ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

ИАБГ разполага с национална метеорологична радарна мрежа, която осигурява 24 часов непрекъснат радарен мониторинг на атмосферата.

През 2022 г. в реално време денонощно се предоставя метеорологична радарна информация на определени структури към Министерството на вътрешните работи (МВР), Военновъздушните сили (ВВС), Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“ (ДП РВД), Национален институт по метеорология и хидрология (НИМХ), Държавно предприятие „Управление и стопанисване на язовири“ (ДПУСЯ) и Столична община.

Съгласно споразумение с Центъра за аерокосмическо наблюдение (ЦАН), се подава ежедневно информация за количеството валеж в районите на 262 населени места в защитаваната територия, както и приземни метеорологични данни за температура, налягане, влажност и вятър, получени от измервания на командните пунктове.

Метеорологична информация се предоставя и на всички останали заинтересовани организации и лица.

Чрез потребителската WEB страница на Агенцията www.weathermod-bg.eu денонощно и в реално време непрекъснато се предоставя информация за отражаемост от развиващата се над страната конвективна облачност и свързаните с нея явления като мълнии, пороен дъжд, градушка. Препратки към страницата са поставени в български и международни метеорологични сайтове. Създаденият архив дава възможност за проследяване развитието на атмосферните процеси за изминалите 24 часа.

Страницата съдържа и информация за структурата на системата за противорадова защита в Р България, технология на работата по въздействия върху градоопасни процеси, както и информация за физичните процеси за образуване на градушка, начините за предотвратяването ѝ и др.

Административният сайт на Агенцията – www.iabg.government.bg съдържа актуална информация, свързана с административната дейност на Агенцията (конкурси, обществени поръчки, бюджет и финанси, нормативни документи, свързани с дейността на ИАБГ).

Съвместни екипи на ИАБГ и Областните дирекции “Земеделие” провеждат обследвания за поражения в защитаваните територии след всяко въздействие. ИАБГ получава информация за засетите площи, състоянието и фазата на развитие на културите, реколтирани площи, среден добив и др.

През 2022 г. ИАБГ предоставя на МЗХГ ежедневни справки за проведените въздействия и ежеседмични обобщени справки за проведени въздействия в системата на ИАБГ и площи, над които са преминали градовите процеси и поражения от градушки.

ИКОНОМИЧЕСКАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА ДЕЙНОСТТА

Икономическата ефективност от противоградовата защита с ракетен способ е определена по “Методика за определяне икономическата ефективност на противоградовата защита” - УННС, 1990 г. За определяне на непосредствения ефект от дейността на противоградовата защита в Р България от 1990 г. се използва методът на историческа регресия. Той се основава на сравняване на едни и същи показатели, характеризиращи събитието град през текущата година и през поредица от години, аналогични по степен на градова активност до момента на изграждане на противоградовата система.

Икономическата ефективност изключително зависи от степента на градова активност, от засетите площи, добиви и борсови цени на селскостопанската продукция. При висока степен на градова активност, с много голям брой градови процеси и въздействия, икономическият ефект е по-висок поради по-голямото количество спасена продукция. При трайно наблюдаващата се тенденция за увеличаване на степента на активност на градови процеси, цените на селскостопанската продукция и засетите площи, икономическият и социален ефект от дейността на Агенцията се повишава в пъти.

От изключително голямо значение е събирането на данни за пораженията извън защитаваната територия и РЛ информация за съответния процес. Такава база е основа за по-мощни анализи на процесите и оценка на ефективността от активните въздействия. За съжаление пълна и коректна информация за размера и степента на поражения от град върху селскостопанските култури няма нито от Областните дирекции „Земеделие“, нито от застрахователните компании. Информация за паднали градушки като събитие с поражения често се получава само от медиите.

Исходните данни, които се използват за разчета на икономическата ефективност от дейността на системата са:

- текущи разходи в ИАБГ;
- стойност на основните фондове в ИАБГ;
- обработваема защитавана територия;
- стойност на общата продукция в защитаваната територия;
- площ на поразените от градушка селскостопански култури – съответно за слаба, средна или силна година. Данните са от исторически период до разкриване на регионалните дирекции съгласно Методиката за определяне икономическата ефективност на противоградовата защита;
- среден процент на поражение преди защитата, съответно за слаба, средна или силна година. Данните са от исторически период до създаване на регионалните дирекции;

- площ на поразените от градушка селскостопански култури през текущата година. Данните са от протоколи от съвместни обследвания с експерти от Областните дирекции „Земеделие“;

- среден процент на поражение през текущата година. Данните са от протоколи от съвместни обследвания с експерти от Областните дирекции „Земеделие“.

Основен показател за икономическата ефективност от противоградовата защита с ракетен способ е стойността на спасената продукция в резултат на проведени активни въздействия, която през 2022 г. е 196 098 054 лв.

През 2022 е сключен договор с Университета за национално и световно стопанство (УНСС) за изработване на методика и предварителна оценка на икономическата ефективност на градозащитата на територията на Северна централна и Североизточна България чрез самолетен способ. Към момента на отчета договорът не е приключил. След приемане на изпълнението по договора, методиката може да бъде прилагана, което ще даде възможност да бъде изчислявана икономическата ефективност от този тип дейност.

ДЕЙНОСТИ В РЕГИОНАЛНИТЕ ДИРЕКЦИИ СЛЕД ЗАКРИВАНЕ НА АКТИВЕН СЕЗОН 2022 Г.

След закриването на активния сезон в регионалните дирекции се извършват дейности, свързани с:

- Транспортиране на ракетите в Национална складова база Правище;
- Сезонно обслужване и планови ремонти на радарните станции, пусковите установки, захранващи агрегати;
- Сезонно обслужване и планови ремонти на автомобилния парк;
- През 2022 г. е извършен ремонт на покривната конструкция на сградата на работилницата и сградата командния пункт на Регионална дирекция "Борба с градушките" с. Поповица, Пловдив област и е подписан договор за ремонт на покривната конструкция на сградата командния пункт на Регионална дирекция "Борба с градушките" с. Бърдарски геран Враца област.
- Инвентаризация на цялата материално-техническа база;
- Обобщени анализи на характера на градовите процеси и въздействия с изводи и препоръки;
- Дейности, свързани с подобряване условията на труд на командните пунктове и ракетните площадки;
- Повишаване квалификацията на специализираната администрация.

ИЗВОДИ

1. Активен сезон за борба с градушките 2022 г. се класифицира с „**висока степен на градова активност**” за Южна България и за Северна България. През последните повече от 20 години, в световен мащаб се увеличава честотата и силата на опасни явления като градушки, торнада, наводнения, мълнии и др. неблагоприятни атмосферни явления.

2. Чрез ракетен способ се защитава територия от почти 22 милиона дка.

3. В резултат на проведените от ИАБГ активни въздействия чрез ракетен способ е спасена от градушки продукция на стойност 196 098 054 лв.

4. Чрез ракетен способ са обработени 1185 градоопасни клетки, от които град с поражения върху селскостопански култури в защитаваната територия има само от 11 обработени клетки. При обработваема площ от 14 млн. дка, над която преминават многократно градовите процеси, поражения от градушки от обработваните градови клетки на селскостопанската продукция има върху 7 057 дка със среден процент на поражение 45.34%. Приведена към 100% поражения, площта е 3199.6 дка. Най-големи са пораженията на 31 май - 3478.1 дка със среден процент на поражение – 60%. Пораженията са поради спиране на обработката на градовия облак заради забрана за изстрелване на ракети.

5. Продължават дейностите по разширяване на обхвата на системата за борба с градушките. И през 2022 г е осъществено противоградова защита със самолетен способ в Северна централна и Североизточна България на територия от около 30 милиона дка.

Чрез самолетен способ са обработени 325 градоопасни облачни клетки. По данни на Главна дирекция „Земеделие и регионална политика“, през периода на осъществяване на въздействия, поражения от градушки има върху 11001.13 декара със среден процент на поражения 28.66 %.

За подобряване на дейността по противоградова защита със самолетен способ е необходимо:

- Възможност за бърза промяна на височината на полетите по време на засев, съобразено с горната граница на облаците;
- Увеличаване на средствата за този вид дейност с цел повече часове за патрулни полети, повече екипажи на разположение, повече самолети за засев.

6. Доплеровите метеорологични радари, които са собственост на ИАБГ са включени в мрежа като осигуряват откриване, наблюдение и свръхкраткосрочни прогнози на силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления. От изключително значение за страната се оценява радарната метеорологична информация за неблагоприятни атмосферни явления, която Агенцията предоставя в реално време на структури на МВР, НИМХ, ВВС, ДП РВД, ДПУСЯ и Столична община.

7. Към момента радарните метеорологични станции работят основно през летния сезон. През зимния период радарни наблюдения, в случай на валежна облачност, се осъществяват от два радара, разположени в с. Ярлово, област София и гр. Шумен. Имайки предвид, че полезният обсег на наблюдение през зимата е 150 км, това е недостатъчно за покриване територията на страната от 2 радара. Увеличаването на

честотата на атмосферни процеси, свързани с продължителни и интензивни валежи в периода, извън този за противоградова защита, показва необходимостта всички радарни станции да работят и през есенно-зимния период. Това ще осигури важната радарна информация за свръхкраткосрочна прогноза на опасни явления през този период и съответното предупреждение на населението. За целта е необходимо да бъдат предвидени допълнителни средства по бюджета на Агенцията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основните приоритети в стратегията за развитие на Агенцията са свързани с разширяване на противоградовата защита в цялата страна:

1. Разширяване на метеорологична радарна мрежа, покриваща цялата страна и предаване на информация за неблагоприятни атмосферни явления към заинтересовани организации.

Предстои модернизирването на радарната станция на Команден пункт Долни Дъбник, област Плевен и включването ѝ към радарната мрежа.

2. Разширяване на дейността чрез целогодишно радарно наблюдение на атмосферата.

Чрез мрежата от метеорологични доплерови радари се предава информация в реално време. Това осигурява наблюдение, откриване и свръхкраткосрочна прогноза за силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления. Увеличаването на честотата на продължителни и интензивни валежи през есенните, зимните и пролетните месеци, показва необходимостта от радарен мониторинг на атмосферните процеси през този период на годината. Това ще осигури важната радарна информация за свръхкраткосрочна прогноза на опасни явления през този период и съответното предупреждение на населението за наводнения и бедствени обстановки, но за целта е необходимо да бъдат предвидени допълнителни средства по бюджета на Агенцията.

3. Разширяване на защитаваната от градушки територия на страната чрез ракетен и самолетен способ.

След успешното провеждане на противоградова защита със самолетен способ в Северна централна и Североизточна България през 2021 г. и 2022 г. се предвижда и през 2023 г. да продължи изпълнението на този род дейност, осъществяването на която зависи от осигуряване на необходимото финансиране от страна на Министерството на земеделието.