



Одобрил:

Десислава Танева

Министър на земеделието, храните и горите

Г О Д И Ш Е Н О Т Ч Е Т

ЗА ДЕЙНОСТТА НА ИА „БОРБА С ГРАДУШКИТЕ” ПРЕЗ 2020 ГОДИНА

Изпълнителен директор на ИАБГ:

/ инж. В. Славеев/

Януари, 2021 г.

УВОД

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

През последните години се наблюдава увеличаване на честотата и силата на опасните явления като градушки, наводнения, торнада и мълнии. Прогнозите, направени въз основа на числени модели при различни сценарии за климатичните изменения, потвърждават това увеличение и в бъдеще. Един от географските райони, в които се прогнозира значително нарастване на екстремните случаи, е Югоизточна Европа.

България е една от страните в Европа, където тенденцията за увеличаване на честотата и силата на градовите процеси се запазва, независимо от наблюдаваните колебания през годините в степента на градова активност.

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.

След разширението, през 2019 г. Изпълнителна агенция “Борба с градушките” защитава територия над 20,5 милиона декара. Дейността се осъществява чрез наблюдение на атмосферните процеси с доплерови радарни станции и активни въздействия с противоградови ракети.

Чрез изградена мрежа от пет двудиапозонни метеорологични доплерови радара (с дължина на вълната 10 и 3 см) и един еднодиапозонен (10 см дължина на вълната) през активния сезон в реално време е осигурено наблюдение, откриване и 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 (МВР), Военновъздушните сили (ВВС), Държавното предприятие „Ръководство въздушно движение“ (РВД), Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) и Столичната 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 и данните за пораженията от съвместните обследвания с Областните дирекции “Земеделие”.

ПОДГОТОВКА НА АКТИВЕН СЕЗОН 2020 г.

Подготовката за активния сезон започва през м. февруари с провеждане на курс по радарна метеорология за специалисти в отдели „Оперативна дейност“ на регионалните дирекции, а през м. март с дейности по привеждане в готовност на радарната, комуникационната и противорадова техника.

Проведени са курсове за обучение на кандидати за ракетострелци, опреснителни курсове, практически изпити и тестове на ракетострелците. Във връзка с ограниченията, наложени от мерките за предотвратяване и превенция на риска от COVID-19, всички дейности са извършени при спазване на правилата за ограничаване на разпространението на вируса.

Радарна и комуникационна техника

Съгласно техническата документация са извършени планирани настройки и тестове на всички характеристики на доплерови радарни станции МРЛ-IRIS, разположени на командните пунктове (КП) в с. Голям чардак, с. Поповица, с. Старо село, с. Бърдарски геран, с. Долно Церовене и с. Ярлово.

Осъществени са следните дейности:

- Смяна на въртящо вълноводно съединение във вълноводния тракт на втори канал и охлаждащите вентилатори на приемния шкаф на радарната станция в Регионална дирекция „Борба с градушките“ (РДБГ) с. Старо село.
- 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.
- Извършен ремонт след констатиране на слаб ток и ниска мощност на магнетрона на МРЛ-IRIS в РДБГ с. Бърдарски геран.
- Извършване на ремонт след констатиране на колебания в движението на антената на радарите в РДБГ с. Бърдарски геран и с. Голям чардак.
- 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;
- Подмяна на четки и обслужване на ЕМУ;
- 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;

- Измерване от външна лицензирана фирма на показателите на електромагнитното поле, излъчвано от антената на метеорологичните радарни станции МРЛ-IRIS, за което са изготвени протоколи и сертификати.

Осъществена е сезонна профилактика на техническото състояние в пълен обем на резервните радарни станции МРЛ-5. Направено е почистване, основна проверка на функционалността и калибровката на всички системи, блокове и възли на станциите съгласно инструкциите за експлоатация. Резултатите от техническото обслужване на РЛС са отразени в протоколи.

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. Комуникационна техника.

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.

Приведени в готовност за извършване на дейности по противоградова защита са 261 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 фундаментите, там където бе необходимо;
- Развърщане на фургоните на ракетните площадки;
- Монтиране на ВЕЕР-ните пускови установки АПУ-6М2В и модернизирани пултове ПДУ-ЕМ;

- Монтиране на пусковите установки АПУ-6М и ИУ-6М и ПДУ-Е на ракетните площадки;

- Монтиране на соларните системи за хранване, мълниезащитата и антените на РП;

- Проверка на мълниезащитата и необходим ремонт на гръмоотводи, като е направено замерване на заземленията на РП и КП, контур „фаза-нула”, за което са изготвени протоколи. Измерванията са направени от външна лицензирана фирма;

- 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 трафопостовете;
- Профилактика на противопожарната техника;
- Инструктаж по безопасност на труда и противопожарната безопасност.

АКТИВЕН СЕЗОН 2020 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 “Инструкция за противогодова защита в Р България” и Устройствения правилник на ИАБГ със заповед № РД-13-184/22.04.2020 активният сезон за противогодова защита е открит на 26.04.2020 г. Същият е закрит на 30.09.2020 г. със заповед № РД-13-300/28.09.2020 г.

Интерактивна Радарна Информационна Система

Доплеровите радарни станции МРЛ-IRIS на КП Голям Чардак, Старо село, Бърдарски геран, Долно Церовене, Поповица и Ярлово, 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.

Осигурено е получаването на необходимата радарна информация от два и повече радара МРЛ-ИРИС 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 облаците; интензивност и количество на валежите; хоризонтално поле на вятъра; завихрения, 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.

През активния сезон на 2020 г. работят и старите радари МРЛ-5 в командните пунктове в гр. Грамада и гр. Долни Дъбник. Независимо от липсата на резервни части за тях, поради моралното им остаряване (над 35 години експлоатация), те са поддържани и през сезон 2020г.

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. Възможността за ежедневни тренировки на екипите довежда до запазване на навиците и превръщането им в предпоставка за бърза и точна стрелба. Системата работи надеждно.

Въздействията се провеждат чрез модул Подготовка на данни и препоръки за стрелба – Fire H. Модулът осигурява: чрез разработка на аерологични сондажи получаване на различни термодинамични характеристики на атмосферата, описващи нейната неустойчивост; възможност по време на въздействие за избор на сондаж и вид на изотермите, 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.

През 2020 г. са обновени текущите версии на двата софтуера Fire W и Fire H.

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

През сезона, с цел подобряване на качеството и надеждността на комуникациите, бяха подменени IP централите и телефонните апарати в РДБГ. Цифровата IP телефония осигурява нормална комуникация с ИАБГ, ЦКИВП 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. През сезона не беше допуснато пропадане на информационно направление, въпреки възникването на временни прекъсвания в някои комуникационни канали.

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.

Противоградов комплекс ПГК-6М

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

Неизправности в пусковите установки са отстранявани на място, а при необходимост изпращани в Електрон консорциум. ПДУ и ПУ са изпращани на производителя за отстраняване на повредите.

Соларни системи

Соларните системи като цяло работят нормално и осигуряват необходимото захранване на противоградовия комплекс на ракетните площадки. 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.

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 активния сезон на 2020 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 261 точки в областите Видин, Монтана, Враца, Плевен, Пазарджик, Пловдив, Стара Загора, Хасково и Сливен.

Степен на градова активност през 2020 г.

България е една от страните в Европа с високи честота и мощност на градовите процеси, чиято тенденция за увеличаване се запазва независимо от наблюдаваните колебания през годините в степента на градова активност. Особено добре тази тенденция е изразена в Южна България, което потвърждава направените научни изводи на базата на числени климатични модели.

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 2020 г. се определя с „висока степен на градова активност” за Южна България и за Северна България.

Характеристика на градовите процеси

Активен сезон 2020 г. се характеризира с високи честота и интензивност на градовите процеси.

През активния сезон на 2020 г. градоопасните процеси се развиват основно под влиянието на преминаващи над страната студени атмосферни фронтове, формирани линии на неустойчивост и конвергентни линии (50 % от дните с въздействия). Броят на дните с регистрирани градоопасни клетки под влияние на Средиземноморските циклони е 7, което е по-малко в сравнение с 2019 г. (10) и повече от два пъти по-малко спрямо 2018 г. В 39% от дните (24 дни) градоопасните процеси се развиват в силно неустойчиво стратифицирана атмосфера - област на ниско атмосферно налягане при земята. В дните с въздействия през сезона преобладаващият водещ поток е от SW-W – в 33 дни. В 19 дни е от NW-W, от S – в 5 дни и от E – 5 дни.

Въз основа на развитието на мощни купесто-дъждовни облаци, разрешения от Центъра за координиране и използване на въздушното пространство (ЦКИВП) за провеждане на въздействия са искани в 86 дни, което е 55% от дните на сезона през 2020 г.. Особеност през 2020 г. са ниската честота през м. май и високата честота през м. август на градоопасните процеси, респективно броят на дните с искане на разрешение за стрелба. През м. май разрешения са искани в 15 дни (48% от дните на месеца), а през м. август в 55% (17 дни) от дните на месеца. За сравнение, през м. май 2019 година разрешения са искани в 24 дни (77.4%), а през м. август 2019 година разрешения са искани в 10 дни (32%). Най-голяма е честотата на развитие на мощна купесто-дъждовна облачност и градови процеси над страната през месец юни, когато са искани разрешения в 26 дни (87%). През юли разрешения са искани в 52% от дните. Месец септември се характеризира с типичната за месеца малка честота на градоопасните процеси, което предопределя и малкото дни с искано разрешение за провеждане на операции по градузащита (общо в 11 дни).

През 2020 г. са проведени 296 въздействия в 62 дни. Обработени са общо 1289 градоопасни клетки, като общото време на градоопасност е над 207 часа. В Северна България са проведени 96 въздействия в 39 дни, като са обработени 441 градоопасни клетки със сумарно време на обработка (чч:мин) 68:32. В Южна България са проведените 200 въздействия в 52 дни и са обработени 848 градоопасни клетки със сумарно време на обработка (чч:мин) 139:05.

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. Процесите са масови, а градоопасни облаци се развиват в защитаваната територия (ЗТ), както в Северна, така и в Южна България. В 2 дни (29 и 30 април) са проведени 10 въздействия и са обработени 44 клетки, със сумарно време на градоопасен стадий над 7 часа. На 30 април е регистрирана, първата за сезона, градоопасна клетка с преохладена част на областта с отразаемост 45 dBZ по-голяма от 6 км.

Месец май се характеризира с нетипична за месеца ниска честота на образуване на градоопасна купесто-дъждовна облачност. Проведени са 52 въздействия в 11 дни. Обработени са 191 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 1919 мин, което е по-малко в сравнение с 2019 г. (261 обработени клетки и време на обработка 3494 мин.) и с 2018 г. (358 обработени клетки и време на обработка - 4374 мин).

През месеца, силни градоопасни процеси се развиват над цялата страна. В дните 02, 26, 27, 28, 29 и 30 май, в много райони се активизират гръмотевични бури с умерени до силни валежи от дъжд и град, като активни въздействия по градузащита се провеждат от регионалните дирекции както в Северна, така и в Южна България. С особена интензивност на градовите процесите се отличават 20 май в Северна България и 31 май в Южна България.

На **20 май** Средиземноморски циклон, преминаващ над Балканския полуостров, определя времето над страната. Отчетените високи температури през предходните два дни ($T_{\max} = 25.3^{\circ} \div 27.8^{\circ} \text{ C}$ за СБГ и $T_{\max} = 25.3^{\circ} \div 29.0^{\circ} \text{ C}$ за ЮБГ), в комбинация с динамиката, определяна от циклонално поле над България, са предпоставка за развитие на мощна конвекция. Най-интензивни са процесите в Северна България и в частност над защитаваната от ИАБГ територия. Водещият поток (ВП) за деня е от югозапад, а височината на нулевата изотерма варира между $3.6 \div 3.7$ км. Активни въздействия по градузащита се осъществяват от всички северни регионални дирекции. Обработени са общо 16 градоопасни клетки със сумарно време на обработка над 4 часа.

Развитие на облачност се наблюдава през целия ден, като първите облаци са регистрирани в сутрешните часове над северозападните райони от страната. Облачността се придвижва от югозапад и е с неградоопасни параметри. Около 19:00 ч. часа в източния край на ЗТ на РДБГ гр. Грамада, област Видин се наблюдава интензивно образуване на конвективна облачност. Една от конвективните клетки се характеризира с бурно развитие, като радарна отражаемост, по-голяма от 40 dBZ се появява на височина между 5 и 10 км. За 12 минути клетката достига силни градови параметри, като височината на областта с 15 dBZ надхвърля 13 км. Обработката на облака е интензивна. След напускане на защитаваната територия клетката изключително бързо възобновява силните си градови параметри, като достига максимална радарна отражаемост $Z_{\max} > 60 \text{ dBZ}$. В периода между 20:00 \div 21:00 ч. студеният атмосферен фронт преминава над защитаваната територия в област Монтана. През този период, процесът може да се класифицира като многоклетъчен, преминаващ в линеен. Образуваните се градоопасни клетки спазват водещия поток за деня. Около 21:00 ч. по линията гр. Козлодуй – гр. Монтана се формира линеен щорм с дължина приблизително 40 километра. Мощните градоопасни клетки в щорма се характеризират с добре изразен наклон, дебелина на преохладената част на областта с 45 dBZ, $\Delta N45dBZ > 6$ км, а максималната радарна отражаемост достига стойности по-големи от 65 dBZ.

Обработката на градоопасните клетки е навременна, съгласно концепциите за противоградова защита, с добър процент на засев, като областта за засев, намираща се над гр. Козлодуй не може да бъде обработена, поради забранени сектори за стрелба. Това е и причината над гр. Козлодуй да е регистрирана градушка с размер на градовите зърна от царевича до лешник. Около 22:00 ч. конвективен щорм се развива над Стара

планина около град Враца. Клетките се характеризират с бурно нарастване, както по площ, така и във височина, а една от клетките достига област от $dH_{45_{max}} > 7.8$ км, което е показателно за изключителната мощ на купесто-дъждовния облак и силните възходящи потоци, характерни за този тип облачност. Процесът продължава своето развитие в посока североизток, достигайки в 23:00 ч. ЗТ на РДБГ гр. Долни Дъбник, където са обработени 3 градоопасни клетки, дали проявление на земята от дъжд и суграшица.

За деня от градоопасните облаци в ЗТ е регистриран валеж от умерен до силен дъжд, силни пориви на вятъра, гръмотевична дейност и дребнозърнеста градушка. Не са констатирани поражения.

На **31 май** синоптичната обстановка остава без съществена промяна от предходните няколко дни. През деня, операции по изкуствени въздействия се осъществяват от пет регионални дирекции в Южна България. Обработени са 19 градоопасни облаци с обща продължителност на обработка над 3 часа. С особена динамика се отличават процесите над област Хасково, където са обработени 7 градоопасни клетки, с продължителност на градоопасност 137 минути.

В 11:00 ч. под влияние на термичната и динамичната конвекция над планинските райони в Южна България се наблюдава процес на облакообразуване, като е по-интензивен над Рило-Родопския масив. През целия ден, придвижването на конвективните клетки се определя от водещия поток за деня, който е от запад – югозапад. В период от 11:00 ÷ 12:00 ч. , клетките са бавноподвижни, със слабо изразени градиенти на радарна отражаемост и достигащи височина не по-голяма от 6–7 км. В 12:00 ч., югозападно от защитаваната от РДБГ гр. Хасково територия, се наблюдава развитие на конвективен щорм, отличаващ се с добре изразени градиенти на радарна отражаемост, област на $H_{45\text{ dBZ}} > 9$ км, а регистрираната област с максимална радарна отражаемост ($Z_{max} = 60\text{ dBZ}$) се простира от земната повърхност до височина 5 км. Мощната купесто-дъждовна облачност се следи от дежурния екип в команден пункт (КП) Хасково и е започната обработка веднага след навлизане в обсега на ракетните площадки, щормът навлиза в ЗТ с вече формиран град. Валежът от клетка е от умерен до силен дъжд, на моменти до проливен, а на земята са регистрирани градови зърна с размери до лешник. Констатирани са поражения върху земеделски култури. Отличително за този щорм е площното нарастване на клетката, което предопределя обработката ѝ да се осъществява с няколко контура за засев, а от там и по-големия брой изразходвани ракети. Клетката се извалява южно от гр. Хасково в 13:33 ч. Силните низходящи потоци на вятъра, свързани с изваляването, са причината над земната повърхност да се настани относително по-хладен въздух, който при движението си да действа като подхранващ механизъм за останалата облачност. Поради тази причина, в 13:45 ч., се наблюдава процес на регенерация на конвективния щорм. Клетката достига силни градови параметри, като максималната радарна отражаемост, Z_{max} е 65 dBZ, достигайки височина от 7 километра, и горна граница на облачността надхвърля 13 км. През следващия един час мощната купесто-дъждовна облачност поддържа силни градови параметри, като в 14:51 ч. се наблюдава процес на дисипация. По време на процеса на регенерация на основния конвективен щорм, нови клетки се зараждат в ЗТ, но те биват обработвани в начален етап от развитието си, което допринася за бързата

им дисипация. До края на деня конвективни процеси се развиват и над защитаваните територии в области Сливен, Стара Загора и Пловдив. Облаците се формират в обсега на ракетните площадки и биват обработени. В тези области не са констатирани поражения върху земеделските култури. Общо за деня са изразходвани 276 ракети.

Месец юни се характеризира висока честота на образуване на градоопасна купесто-дъждовна облачност. Проведени са 113 въздействия в 20 дни. Обработени са 559 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 5446 мин, което е по-малко в сравнение с 2019 г (707 обработени клетки и време на обработка 7175 мин.) и съизмеримо с 2018 г. (561 обработени клетки и време на обработка - 5724 мин).

През месеца силни градоопасни процеси се развиват над цялата страна. С особена интензивност на градовите процесите се отличават дните – 2, 7, 9, 10, 11, 16 и 23 юни, като се откроява периодът 09-11 юни.

На **09 юни** във височина (500 hPa) страната е в челото на барична долина, а при земята баричното поле е циклонално, без съществен баричен градиент. Синоптичната обстановка обуславя срещане на въздушни потоци на различни нива, като в резултат се наблюдава добре изразен бавноподвижен студен фронт от запад. Проведени са активни въздействия в 8 командни пункта (пет в Южна и три в Северна България). Развилите се градоопасни процеси са с многоклетъчна структура, като са обработени 63 градоопасни клетки със сумарно време на обработката над 11 часа. Водещият поток за деня е югозапад, височината на нулевата изотерма е 3.6 – 3.7 км.

В Южна България, в обедните часове над Рило – Родопския масив се наблюдава развитие на купесто и купесто-дъждовна облачност, което постепенно обхваща Горнотракийската низина. Операции по градузащита в Южна България са проведени от командните пунктове в с. Гелеменово, с. Голям Чардак, с. Поповица, с. Петрово и гр. Хасково. Най-силни са развилите се градови процеси над ЗТ на гр. Хасково и с. Поповица.

В 13:04 ч., над ЗТ на РДБГ с. Поповица е регистрирана облачност с градоопасни параметри, като обработката е започната веднага, спазвайки концепциите за противоградова защита. Процесът е многоклетъчен, а отделните клетки са с добре изразени градови параметри. Обработени са 21 градоопасни клетко със сумарно време на обработка 3 часа. Пет от клетките се характеризират със силен до проливен дъжд и валеж от град с размери на градовите зърна до царевица. Дебелината на преохладената част на областта с отражаемост 45 dBZ, ΔH_{45dBZ} достига до 6.4 км.

Процесът на облакообразуване продължава през целия ден, като в 14:42 ч., една от клетките, намираща се западно от ЗТ Хасково, достига силни градови параметри. При достигане до обсега на ракетните площадки, градовият облак е с формиран град. В 15:28 ч. максималната радарна отражаемост е $Z_{max} = 70$ dBZ, а H_{45dBZ} - над 12 километра. Клетката се характеризира с добре изразен наклон в дясно, който е показателен за силните възходящи потоци в облака, дълъг живот и площно нарастване. Невъзможността за обработка в начален етап от развитието на облака, е довело до формиране на градушка, която в района на община Минерални Бани, достига размер на градовите зърна до яйце. Въпреки това, проведените въздействия по градузащита са спомогнали за по-нататъшното намаляване размера на градовите зърна, като в община Димитровград градовите зърна са със значително по-малки размери. В следващите

часове, атмосферата над ЗТ в област Хасково остава силно неустойчиво стратифицирана и в 15:46 ч. започва обработка на градоопасна клетка в района на град Хасково. Клетката има бързо хоризонтално и вертикално развитие, както и добре изразен наклон в дясно. Наблюдава се процес на подхранване на клетката, като новите дъщерни клетки се формират в дясно от основната. Максималната радарна отражаемост в 16:34 ч. достига $Z_{\max} = 65 \text{ dBZ}$ на височина над 6 км., а областта с радарна отражаемост от $H45 \text{ dBZ}$ надхвърля 9 километра.

В Северна България формирането на конвективните клетки започва около обяд. Активните въздействия по градузащита започват първо в команден пункт гр. Грамада в 13:28 ч. В 16:35 часа започва обработката на градоопасни клетки в област Враца, а в 18:05 ч. в област Монтана. В 18:50 ч. е регистрирана клетка с максималната радарна отражаемост $Z_{\max} = 68 \text{ dBZ}$ и $dH45 > 4 \text{ км.}$ в района на гр. Вълчедръм, област Монтана. За период от един час над защитаваната територия на РДБГ с. Долно Церовене преминават общо седем клетки с максимална радарна отражаемост над 55 dBZ . В резултат от клетките е регистриран интензивен валеж от дъжд, силна гръмотевична дейност, временно усилване на вятъра, както и дребнозърнеста градушка. Не са констатирани поражения.

След 22:45 ч. процесът над страната постепенно затихва.

На **10 юни** синоптичната обстановка е без особена промяна спрямо предходния ден. Във височина страната остава под влиянието на барична долина, а при земята – на многоцентрова област на ниско налягане и добре изразена линия на неустойчивост. Водещият поток за деня е от юг, което е и причината над страната да се наблюдава пренос на топла, влажна и силно неустойчиво стратифицирана въздушна маса. Височината на нулевата изоторема е 3.5 – 3.6 км.

За деня активни въздействия са проведени в 10 регионални дирекции, с изключение РДБГ с. Долно Церовене, област Монтана. Обработени са 77 градоопасни клетки, като операциите по активно въздействие са продължили над 13 часа и са изстреляни 835 ракети, като 773 броя са в Южна България.

В Южна България образуването на купесто-дъждовна облачност се наблюдава още в сутрешните часове. Първите активните въздействия по градузащита започват в 7:29 ч. на територията на РДБГ с. Старо село. Процесът е многоклетъчен, като се характеризира с образуване на множество конвективни клетки, обособени както в отделни клъстери, така и в линия. В конвективните щормове се наблюдават клетки с добре изразени градови радарни параметри. В 15:47 ч. в района на гр. Казанлък се развива мощна конвективна клетка, която достига максимална радарна отражаемост $Z_{\max} = 64 \text{ dBZ}$, а областта от 45 dBZ надхвърля 7.5 км. В 18:14 ч. е регистрирано развитие на градова клетка в района на град Сливен, която клетка достига $Z_{\max} = 67.5 \text{ dBZ}$ и $H15\text{dBZ} = 15 \text{ км.}$ Процесите в Южна България затихват след 22:00 ч.

Общо за деня в Южна България е въздействано върху 70 клетки, като при 10 от клетките е измерено $\Delta H45\text{dBZ} > 6.0 \text{ км}$, като измерената максимална стойност е 8 км.

В Северна България развитието на конвективна облачност започва по билото на Стара планина преди обяд, като облачността постепенно се вплътнява. Обработката на градоопасни клетки започва в 15:01 ч., в района на област Враца. Процесът е многоклетъчен, ненареден, като конвективните клетки са по-малко на брой и с по-

малка интензивност в сравнение с тези в Южна България. По-голямата част от клетките са обработени в периода между 15:00 и 18:00 ч.

В късните вечерни часове мощността на конвективните щормове намалява и операциите по активно въздействие приключват в 21:59 ч.

На **11 юни** активни въздействия по градузачита се осъществяват от 8 регионални дирекции в Южна и една в Северна България. Обработени са 63 градоопасни облака с обща продължителност на обработка близо 10 часа, като за целта са изразходвани 533 ракети.

Силен е градовият процес в Южна България, където са обработени 62 градоопасни клетки. Първите градоопасни клетки са регистрирани и обработени в ранните сутрешни часове (между 05:50 ч. и 08:30 ч.) в ЗТ на област Стара Загора. Около обяд (11:30 ч.) над планинските райони се наблюдава интензивен процес на облакообразуване. Конвективните клетки достигат максимални стойности на радарната отражаемост от 45 до 55 dBZ. В период от 2 часа, купесто-дъждовни облаци се образуват и изваляват главно над планините. Наблюдава се интензивно нарастване на стойностите на радарните характеристики при преминаването на част от клетките над планинските препятствия. В 14:41 ч. първите конвективни клетки достигат ЗТ в област Пазарджик и област Пловдив. Пред една от конвективните клетки, която е в процес на изваляване, се заражда дъщерна клетка с $Z_{\max} = 45$ dBZ на височина от 5.7 километра. Въпреки навременната обработка, в последвалите 8 минути, клетката достига силни градови параметри, като регистрираната максимална радарна отражаемост е 60 dBZ, а областта с 45 dBZ се простира над 8 км. В етапа на максималното ѝ развитие, областите за засев се намират в забранени сектори за стрелба към гр. Пазарджик. Това е и причината обработката на конвективния облак да бъде нарушена (прекъсната), което оказва влияние върху ефекта от засева. През следващите 28 минути е регистриран процес на изваляване на облака, като проявленията на земята са от силен до ураганен вятър, проливен дъжд (> 30 л/кв.м) и градушка.

Масово развитие на градоопасни клетки се наблюдава над ЗТ на РДБГ с. Петрово, област Стара Загора, гр. Хасково и с. Старо село, област Сливен. За около 4 часа са обработени над 40 клетки. Обработката на клетките е затруднена поради масовия характер на процеса и необходимостта ракетните площадки да обработват повече от една градоопасна клетка в един и същ момент.

Независимо от трудностите, благодарение на навременната обработка на градоопасната облачност, в ЗТ не са регистрирани поражения.

През **месец юли** 2020 година се наблюдава намаляване на дните с градоопасни процеси спрямо предходния месец и увеличаване на дните с типично летен характер и слънчево време. Проведени са 55 въздействия в 12 дни, като 35 от общия брой въздействия са проведени в Южна България, а останалите 20 – в Северна. Броят на обработените градоопасни облачни клетки е 235, като 150 от тях са в Южна България. Времето за активно въздействие върху клетките в градоопасен стадий е над 40 часа (2475 минути).

В периода между **5 и 7 юли** времето над страната се определя от висок циклон с център над Йонийско море, плавно придвижващ се на изток. При земята полето е

размито циклонално – част от Малоазиатска депресия. Атмосферата е богата на влага и неустойчиво стратифицирана.

На **5 юли** водещият поток е с преобладаваща изток-югоизточна компонента, а нулевата изотерма е на височина 4.2 км. Сутринта времето е слънчево, а след 13:00 ч. са регистрирани единични клетки, главно в планинските райони. Впоследствие процесът на облакообразуване е над цялата страна, като най-интензивно е формирането на нови конвективни щормове в защитаваната територия. Обработени са 50 градоопасни клетки с обща продължителност на активните въздействия над 8 часа и са изстреляни 402 ракети.

Вечерта на **6 юли** се формира конвергентна линия, в резултат на което на много места в страната се развива екстремна конвективна облачност с поройни валежи от дъжд и градушка, бурен вятър и гръмотевична дейност. Водещият поток е от юг-югозапад, а нулевата изотерма е на височина 4.1 км. Общо за деня са обработени 21 клетки със сумарно време на обработка близо 200 минути.

В Южна България, регионалните дирекции провеждат активни въздействия по градузашита в късните часове на деня, като обработката на конвективните клетки продължава до 02:00 ч. през нощта. При проведените активни въздействия са обработени 9 градоопасни клетки, а сумарното време на клетките в градоопасен стадий е над 3 часа. На земята, в следствие на мощната купесто-дъждовна облачност, са регистрирани интензивни явления – дъжд, гръмотевична дейност и валеж от град.

В Северна България най-интензивен е градовият процес, развил се в ЗТ на РДБГ гр. Грамада. След 15:00 ч., в защитаваната територия се появяват първите конвективни клетки. Те са с кратък живот и с малка вертикална мощност, като не достигат градоопасни параметри и не се обработват. През следващите 3 часа интензивността на образуване на конвективни клетки нараства и в 18:11 ч. е започната обработката им. Развият се градоопасен щорм е многоклетъчен, стационаращ и среден по мощност. В 18:17ч. в района на село Делейна се наблюдава клетка, която достига максимална радарна отражаемост $Z_{\max} = 50$ dBZ на височина 7.5 км. Стационарайки, клетката продължава своето развитие, като в 18:24 ч. максималната радарна отражаемост е по-голяма от 60 dBZ. В период между 18:23 ÷ 18:25 ч. пада проливен валеж от дъжд, придружен от град с размерите на грах и силни пориви на вятъра. Няма констатирани поражения върху земеделските култури.

На **7 юли** през страната преминава добре изразен студен атмосферен фронт от северозапад. От дежурните екипи, е отчетен пад на температурите, като максималните температури в Южна България се понижават с от 3° до 7°C. Най-голямо понижение е отчетено на КП с. Поповица (7.0°C), последвано от КП с. Гелеменово (6.4°C), КП с. Старо село (6.3°C) и КП с. Голям чардак (5.2°C). Водещият поток е от запад - югозапад, а нулевата изотерма е на височина от 4 км.

Градоопасни процеси се развиват в Южна България, като активни въздействия са проведени от 6 регионални дирекции. Обработени са 42 градоопасни клетки, като времето на обработка е над 9 часа.

През деня, в късните сутрешни часове, започва да се образува купесто – дъждовна облачност в планинските райони под влияние на предфронтална неустойчивост. С напредване на деня, в подножието на Средна гора и Рило – Родопския

масив се формират отделни конвективни клетки, които постепенно обхващат и Горно – Тракийската низина. По-късно, под влияние на преминаващия студен фронт, процесът прераства в многоклетъчен. Новите клетки се образуват предимно отпред и вдясно от водещия поток, като дебелината на преохладения слой на областта е с отражаемост 45 dBZ, ΔH_{45dBZ} варира от 4 до 7.8 километра. В 14:31 ч. в района на гр. Пловдив се развива конвективна клетка с високи радарни параметри. Максималната радарна отражаемост, регистрирана в този момент е $Z_{max} = 64$ dBZ на височина 5.4 км, а $\Delta H_{45dBZ} > 5.5$ км. Малко по-късно, в 14:42 ч., в района на Брезово се развива друга мощна конвективна клетка със $Z_{max} = 68$ dBZ на височина 5.4 км., като в този момент ΔH_{45dBZ} достига 6.5 км. В 15:57 ч., южно от гр. Хисар, е регистрирана трета силна клетка с максимална радарна отражаемост $Z_{max} = 65.5$ dBZ. И трите гореописани конвективни клетки се развиват над защитаваните от ИАБГ територия, като навременната намеса на екипите от командни пунктове допринася за намаляването на размерите на градовите зърна, което е една от целите на противогодовата защита. Регистриран е твърд валеж на земята, но при направеното обследване няма констатирани обезщетими поражения върху земеделските площи. В късния следобед, след преминаването на студения фронт, процесите постепенно затихват и операциите по активно въздействие за деня приключват в 17:26 ч.

На **26 юли** страната се намира под влиянието на висока долина (500 hPa), а при земята баричното поле е циклонално. Над централна България се формира линия на неустойчивост. Водещият поток е от югозапад, а нулевата изотерма е на височина 3.8 км. Активни въздействия по градузащита са проведени в 4 командни пункта в Южна България. Обработени са 13 градоопасни клетки, за период малко над два часа, като за целта са изразходвани 144 ракети.

В обедните часове, с покачване на температурите, се наблюдава процес на развитие на купесто-дъждовна облачност, първоначално по планинските била, като постепенно облачността започва да се вплътнява и да обхваща и равнинните райони от страната. Конвективните клетки спазват водещият поток за деня, а процесът може да се класифицира като многоклетъчен.

Около 15:30 ч., югозападно от град Казанлък, се формира конвективна клетка, която достига радарна отражаемост по-голяма от 60 dBZ. Започва зараждане на нови клетки и процесът прераства в многоклетъчен клъстер. Малко след 16 ч., в десния фланг на този клъстер, в района на гр. Брезово, във височина се заражда нова клетка. Мощността на клетката нараства и максималната ѝ радарна отражаемост достига 70 dBZ на височина 5 км. Максималната измерена стойност на ΔH_{45dBZ} е 5.6 км. Клетката се обработва в ранен етап от развитието си, интензивно, с добър темп на стрелба, но въпреки това от нея е регистриран обилен валеж от дъжд, придружен от град с размер от грах до лукче над село Марково. Причина за валежа от град е недостатъчен засев, поради забранени сектори за стрелба на някои от ракетни площадки, което води до нарушаване на процеса на обработка. В късния следобед, облачността се разкъсва и активните въздействия по градузащита се прекратяват в 17:39 ч.

Месец август се характеризира с нетипичната за този месец голяма честота на конвективните процеси и е сходна с тази от месец юли. Проведени са 52 въздействия

върху 226 градоопасни клетки на 12 дати. За сравнение през предходни години по това време се наблюдава значителен спад. През 2019 са проведени 18 въздействия върху 82 градоопасни клетки на 3 дати.

Открояващи се дати през месеца са 7-ми и 8-ми август, когато синоптичната обстановка над България се предопределя от Средиземноморски циклон.

На **7 август** във височина страната се намира в челната част на Средиземноморски циклон, който през следващите няколко дни бавно се придвижва на изток. Водещият поток е от изток - югоизток, а нулевата изотерма е на 3.9 км. През деня са проведени активни въздействия в две регионални дирекции в Южна България (с. Гелеменово и с. Голям Чардак) и във всички РДБГ в Северна България, където процесите са по-интензивни.

След 14 ч. започва развитие на отделни конвективни клетки над планините. Постепенно клетките започват да достигат градоопасен стадий, като се увеличава и честотата. Движението на клетките спазва водещия поток за деня. Около 17:30 ч. многоклетъчният процес става нареден. Наблюдава се формирането на линия над северозападна България. Процесът е среден по мощност, но е с дълго време на живот. За деня са обработени 47 клетки, от които 39 клетки са в Северна България. Сумарното време на обработка е над 6 часа. Изстреляни са 368 ракети. Дисипация на клетките се наблюдава в късните вечерни часове, като операциите по активни въздействия за деня приключват в 22:44 ч. в РДБГ с. Долно Церовене.

Няма данни за щети върху селскостопанските култури.

На **8 август** циклонът, определящ времето над страната в предходните дни, постепенно започва да се запълва, но полето във височина остава циклонално, а при земята страната е в безградиентно поле и барична долина от североизток. Атмосферата над страната остава влажна и силно неустойчиво стратифицирана, като времето над северозападните райони от страната е съпроводено с интензивни валежи от дъжд, силна гръмотевична дейност и градушки. Потокът през деня е от изток-югоизток, а нулевата изотерма е на височина 3.9 км.

Активни въздействия по градуза защита са проведени в почти всички регионални дирекции. Общо обработени са 61 градоопасни клетки с време в градоопасен стадий над 9 часа. Изстреляни са 663 ракети.

Процесът е многоклетъчен, а клетките спазват водещия поток за деня.

Около обяд (11:30 ч.) в защитаваната от РДБГ гр. Грамада, област Видин, територия се наблюдава процес на интензивно облакообразуване. Една от конвективните клетки нараства до градоопасен стадий и се обработва. За период от 2 часа, купесто-дъждовните облаци се формират, нарастват и изваляват по границата ни с Република Румъния. Клетките са с кратък живот и с максимална радарна отражаемост от 45 – 55 dBZ.

С напредване на деня и покачване на максималните температури ($T_{\max} = 34.7^{\circ}\text{C}$ за Северна и $T_{\max} = 34.5^{\circ}\text{C}$ за Южна България) процесът, преминал над страната, придобива масов характер.

Новообразуващи се клетки се наблюдават както в Северна, така и в Южна България. В Южна България купесто-дъждовните облаци са значително по-слаби.

След 15:00 ч. над областите Видин, Монтана, Враца и Плевен се наблюдава формиране на многоклетъчен линеен щорм. Конвективните клетки в него са с добре изразен свес, $Z_{\max} = 60 \div 67$ dBZ, а при част от тях върхът на облака достига тропопаузата и се формира наковалня. При някои от мощните конвективни клетки се наблюдават силни възходящи потоци, които допринасят за процеса на нарастване на градовите зърна. Част от клетките се зараждат във височина и имат бурно развитие. Пример за това е зародила се клетка в ЗТ на гр. Грамада, където в 18:40 ч. е регистрирано първо радио ехо с $Z_{\max} = 50$ dBZ, на височина от 4.8 километра. За период само от 12 минути клетката нараства по площ и височина (Н15 – 15 км.), като максималната регистрирана отражаемост е 60 dBZ, а областта от 45 dBZ достига 10 километра.

Новообразуващи се клетки се наблюдават както в Северна, така и в Южна България. В Южна България купесто-дъждовните облаци са значително по-слаби, като за деня са обработени общо 24 градоопасни клетки с 276 ракети.

Започнатата обработка е навременна, спазвайки добър темп на стрелба, съгласно концепциите за противоградова защита. Проявленията на земята биват силни пориви на вятъра, проливен валеж от дъжд и градушка. Не са констатирани поражения върху земеделските площи.

През **месец септември** циркулационните условия носят характера на постепенен преход от лято към есен. Превалванията, предимно фронтални, нямат интензитета на летните валежи. Въпреки това за целия месец са проведени 14 активни въздействия върху 34 градоопасни клетки на общо 5 дати. Тази година септември месец се откроява с повече дни с конвективна облачност с надкритични стойности в сравнение с предходните 2 години (1 ден през 2019 г. и 3 дена през 2018 г.). Най-високата регистрирана стойност на ΔH_{45dBZ} е 6,4 км в Северна България и 5,6 км в Южна.

На **29 септември**, последният ден от активния сезон за 2020 г., са проведени операции по противоградова защита в 5 регионални дирекции, намиращи се в Южна България. За деня са обработени 11 клетки, като времето за обработка надхвърля 110 минути, а за целта са изразходвани 113 ракети.

В този ден времето над страната се определя от Средиземноморски циклон, преминаващ през Балканския полуостров. Нулевата изотерма е на височина 2.9 – 3.0 км., а потокът е преобладаващо от югозапад.

Още сутринта през защитаваната територия в Подбалканската долина от запад на изток преминава конвективна облачност с потенциал за нарастване на радарните параметри до критични. След 9 ч. мощността на клетките се увеличава и в 09:35 ч. РДБГ с. Тъжа започва активно въздействие по градозащита. Обработени са 3 клетки с 52 противоградови изделия. Клетките се придвижват на изток-североизток, съобразно водещия поток. След навлизане на процеса над ЗТ на РДБГ с. Старо село, една от клетките бързо достига надкритични градови параметри и в 11:44 ч. се започва обработка. Наблюдава се силно изразен градиент на отражаемостите и $Z_{\max} = 63$ dBZ, а областта с отражаемост 45 dBZ достига височина над 7 км. Обработката на клетката продължава 58 минути, като са използвани 63 противоградови ракети. Регистрирани са твърди валежи от град и суграшица, в района на гр. Нова Загора, без нанесени щети по земеделските култури.

Дейността на всички противоградови защиты 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 условия, 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. Прилагайки втората концепция се стимулира валежът в по-ранен стадий от живота на конвективния облак, в който все още няма силно развити възходящи потоци. Изкуствено се намалява водността в облака, което предотвратява нарастването на ледените зародиши до градови зърна с големи размери.

За да се постигне успех при активните въздействия е необходимо засяването с реагент да се осъществява в ранен стадий от развитието на облаците, преди да са се образували големи градови зърна. 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 от градушки.

През целия сезон на активни въздействия, от обработените 1289 градоопасни клетки, град с поражения върху селскостопански култури има само от 16 клетки. От всичките 62 дни, в които са проведени въздействия, поражения върху селскостопанските култури в защитаваната от ИАБГ територия са регистрирани само на 6 дати: 31 май, 02, 09, 23 юни, 06 и 26 юли. Поражения от градушки на селскостопанската продукция има върху 13 223 дка със среден процент на поражение 34.35%. Приведена към 100% поражения, площта е 4543 дка. Основните причини за пораженията в защитаваната територия са :

- Навлизане в защитаваната територия на облачните клетки с високи градоопасни параметри и формирани градови зърна, поради което е невъзможно осъществяване на конкуренция;
- Ураганни ветрове със скорост, достигаща до 40 м/сек, водещи до намаляване концентрацията на реагента в зоната на засев;
- Намалена концентрация на изкуствените конкурентноспособни ледообразуващи ядра при бързо развиващи се клетки поради недостатъчно израстване на ледообразуващите ядра на реагента до конкурентни размери;
- Намалена концентрация на изкуствените конкурентноспособни ледообразуващи ядра поради ограничаване стрелбата над населени места (забранени азимути (посоки) за стрелба);
- Недостатъчен засев и прекъсване на обработката поради привършване на противоградовите ракети на ракетни площадки .

Това са и едни от главните причини в световната практика силните градови процеси да не могат да бъдат напълно овладени, но с провеждане на активни въздействия пораженията в значителна степен да намаляват.

Метеорологични данни и анализ

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

През активен сезон 2020 г. максималните температури достигат стойност от 40.7°C, измерена през м. юли. За месеците юни, юли и август, трендът за повишение в стойностите на средномесечните температури от 2014 година насам се запазва (с изключение на 2018 г., когато средномесечните денонощни и максимални температури са близки до тези през 2014 г.).

През последните дни на **м. април** са измерени температури, по-високи от обичайните за този период на годината. Относително топло със средни денонощни температури в Северна България от 13.6°C – 19.8°C и 13.0°C – 22.6°C за Южна България. Максималните температури достигат до 26.0°C – 27.0°C, а минималните от 3.4°C до 7.6°C.

През **месец май** в температурно отношение среднодекадните денонощни стойности през първата и втората декада са по-високи от предходната 2019 година. През първата декада на месеца среднодекадните денонощни температури варират между 13.6°C и 15.7 °C, като се наблюдава тенденция на повишаване на температурите с 5°C – 9°C от първата до втората декада, като стойностите на среднодекадните максимални температури следват същия тренд. През третото десетдневие стойностите падат и среднодекадните температури са в границите 13.1°C – 15.7°C.

Най-топло е на 11 (в Северна България) и 15 май (в Южна България), когато са измерени температури над 31°C. За Южна България максималната регистрирана температура е на РДБГ гр. Хасково – 32.9°C, а за Северна България – 33.5°C – на РДБГ с. Долни Дъбник.

През **месец юни** температурите плавно се повишават. В Северна България средномесечните денонощни температури варират между 20.2°C – 22.4°C, а средномесечните максимални – между 25.1°C и 28.6°C. В Южна България стойностите са между 18.9°C – 20.8°C за средномесечните денонощни и между 26.8°C – 27.9°C за средномесечните максимални температури. За Южна България максималната регистрирана температура е на РДБГ с. Гелеменово – 35.9°C, измерена на 30 юни. В Северна България на 29 юни е отчетена най-високата стойност от 34.9°C на РДБГ с. Бърдарски геран. Максимално регистрирана температура за Южна България е с 1.2°C по-висока, от тази през 2019 година.

Месец юли отбелязва тенденция на задържане на сравнително високи средномесечни и среднодекадни стойности на температурата. Изключение прави втората декада от месеца, като най-изразително понижение е регистрирано в Южна България – 3.6°C, а в Северна България – 2.8°C. През месеца на КП с. Гелеменово е отчетена най-високата температура за сезона, 40.7°C. Преобладаващите среднодекадни

денонощни температури през месеца са 20.9°C – 23.9°C за Северна и 22.1°C – 25.7°C в Южна България. Тези стойности са с 2 – 4 градуса по-високи спрямо измерените през 2019 г.

Най-горещо е през първото и третото десетдневие, както в Южна България, така и в Северна България. През месеца най-високи максимални температури са отчетени в Южна България, където максималните температури варират между 35.7°C – 40.7°C, за Северна България съответно 36.3°C – 37.0°C. Най-висока максимална температура е измерена на 31 юли: в Южна България – 40.7°C на РДБГ с. Гелеменово, а в Северна България – 37.0°C на РДБГ с. Долни Дъбник. Тези температури са средно с 2 градуса по-високи, спрямо измерените през 2019 г. и с 3 – 5 градуса по-високи от измерените през 2018 г.

Месец август се характеризира с температури, разпределени равномерно през целия период. Средните месечни температури са между 18 и 27°C. Среднодекадните температури бележат тенденция на задържане на стойности близки до средните за месеца, като най-високи среднодекадни денонощни и максимални температури са отчетени за третото десетдневие на август. Като цяло най-горещи са дните през първата и третата декада на месеца, когато почти през всичките дни максималните температури са по-високи от 30°C, но не надвишават 36°C. Изключение прави 31 август, когато са измерени най-високите температури. В Северна България е измерена максимална температура от 38.1°C в РДБГ гр. Долни Дъбник, а в Южна България най-горещо е в РДБГ с. Гелеменово, като е отчетено 37.9°C.

Средномесечните денонощни температури в Южна България са в границите 23.6°C – 25.4°C, а в Северна България – 22.8°C – 24.5°C. Средномесечните максимални са 30.3°C – 33.6°C за Северна и Южна България. Измерените средномесечни денонощни и максимални температури отново са съизмерими с тези от предходната година, а тенденцията за повишаване на температурите се запазва.

Месец септември се характеризира с плавно понижение на средните температури, най-значително през втората и третата декада. Средномесечните денонощни температури са с около 4°C, а среднодекадните максимални стойности с около 3°C по-ниски спрямо стойностите през предходния месец. Среднодекадните денонощни температури се понижават от 22.7°C до 17.5°C за Северна и от 24.1°C до 18.9°C за Южна България

Най-високи максимални температури са измерени в Южна България – 34.8°C на КП Голям Чардак на 17 септември, а в Северна България – 34.7°C на КП Долни Дъбник на 3 септември. Средномесечните максимални температури са между 27.2°C – 30.2°C, а средномесечните денонощни са между 21.4°C и 22°C за Южна и между 19.5°C и 21.3°C за Северна България, което определя месец септември като топъл.

Температурните особености се отразяват и на режима на валежите. Анализът показва, че през периода от началото на активния сезон 2020 г. в защитаваната територия от ИАБГ са регистрирани валежи през 85 дни в Южна България, което е с 14 дни повече спрямо предходната 2019 година и с 12 дни по-малко спрямо 2018 година. В Северна България са регистрирани 76 дни с валежи - с 5 дни повече от предходната година и с 9 дни по-малко спрямо 2018 година. Най-много дни с валежи са регистрирани в Подбалканската долина, в защитаваната територия на РДБГ с. Тъжа,

област Стара Загора (85 дни) в Южна България и в РДБГ гр. Грамада, област Видин (65 дни) – в Северна България. Най-малък е броят дни с валежи в област Сливен – 47 дни, последвано от област Плевен с 44 дни.

С най-голяма честота на валежите се откроява месец юни. През месеца са регистрирани 25 дни с валежи в Южна и 19 дни в Северна България.

През **месец май** в Северна и в Южна България са регистрирани валежи съответно в 19 и 18 дни от месеца, като е отчетен лек спад спрямо предходната 2019 г. Отчетените максимални месечни суми на валежите са между 60 и 200 л/кв.м.

През месец май в Южна България до 6 май валежите са повсеместни, като на отделни места са измерени значителни 24 ч. количества валеж – над 30 л/кв.м, основно в планинската част на защитата. В периода 7 – 18 май не са отчетени валежи, като незначителни 24 ч. количества (1 л/кв.м) са регистрирани на три 3 ракетни площадки на 19 и 20 май в Подбалканската долина. Значителни количества дъжд падат през третото десетдневие, като на много места 24 часовите количества валеж надвишават 40 л/кв.м. Максимални денонощни количества валеж са между 24 л/кв.м (област Пловдив) и 60 л/кв.м (област Хасково).

В Северна България са отчетени максимални денонощни количества валеж между 40 л/кв.м (област Враца) и 123 л/кв.м (област Видин). В периода 07 – 11 май валежи не са отчетени. Отличава се периодът между 19 и 21 май, който се характеризира с обилни валежи в Северна България и в частност над защитаваната от ИАБГ територия. Отчетени са денонощни суми на валежите над 100 л/кв.м в Северозападна България.

Месец юни е с голяма честота и интензитет на валежите. В Северна България са регистрирани валежи в 19 дни през месеца, а в Южна България – 25 дни. В Южна България максималните денонощни суми на валежите са високи – между 50 л/кв.м (област Пловдив) и 96 л/кв.м (област Пазарджик). В Северна България тези стойности са между 50 л/кв.м (област Видин) и 72 л/кв.м (област Плевен). Измерените максимални месечни количества валежи в Южна България са между 11 л/кв.м (област Пловдив) и 173 л/кв.м (област Стара Загора). В Северна България количествата валеж са между 134 л/кв.м (област Монтана) и 216 л/кв.м (област Видин).

Месец юли се характеризира със съпоставима честота и интензитет на валежите спрямо 2019 г. Регистрираните брой дни с валежи са 13 дни в Северна България и 17 дни в Южна България. Разпределени са неравномерно през месеца, като прави впечатление периода от 16 – 27 юли, когато валежите придобиват масов характер над цялата страна. В Южна България максималните денонощни суми на валежите варират между 21 л/кв.м (област Сливен и Хасково) и 161 л/кв.м (област Пловдив). В Северна България тези стойности са между 44 л/кв.м (област Монтана) и 71 л/кв.м (област Видин). Измерените максимални месечни количества валежи в Южна България са между 21 л/кв.м (област Сливен) и 193 л/кв.м (РДБГ с. Голям чардак, област Пловдив), а в Северна България са между 68 л/кв.м (област Плевен) и 183 л/кв.м (област Видин), които са значително по-високи от юли 2019 г.

През месец август се наблюдава увеличение на броя на дни с валежи спрямо предходната 2019 година. В Северна България валежи са регистрирани през 15 дни от месеца, а в Южна България в 17 дни. В Южна България са отчетени максимални

денонощни суми на валежите между 10 л/кв.м (област Хасково) и 45 л/кв.м (област Сливен). В Северна България валежите са между 31 л/кв.м (област Плевен) и 78 л/кв.м (област Видин). Измерените максимални месечни количества валежи в Южна България са между 10 л/кв.м (област Хасково) и 69 л/кв.м (област Сливен). В Северна България максималните количества валеж са между 75 л/кв.м (област Плевен) и 145 л/кв.м (област Видин).

През месец септември се наблюдава значителен спад при дните с валежи. В Северна България валежи са регистрирани през 11 дни, а в Южна България в 7 дни от месеца. В Южна България са измерени максимални денонощни суми на валежите между 5 л/кв.м (област Пазарджик) и 44 л/кв.м (област Хасково), в Северна България тези валежни суми са между 8 л/кв.м (област Плевен) и 29 л/кв.м (област Враца). Отчетените максимални месечни количества валежи в Южна България са между 8 л/кв.м (област Пазарджик) и 49 л/кв.м (област Хасково), а в Северна България – между 17 л/кв.м (област Плевен) и 40 л/кв.м (област Враца).

През активен сезон 2020 година се наблюдава лек ръст в броя дни с регистриран валеж. Броят на дни с валеж през май и юни е висок, подобно на 2019 година. През месеците юли, август и септември се наблюдава увеличение на броя дни с валеж. За сезон 2020 година, през тези три месеца са регистрирани валежи през 41 (Южна България) и 29 дни (Северна България), а през 2019 година – респективно 30 и 27 дни. Силно впечатление прави защитаваната територия в област Видин, където са отчетени максимални месечни суми (от май до август) на валежите по-големи от 140 л/кв.м.

И през тази година в отделни населени места в защитаваната от ИАБГ територия не е регистриран дъжд повече от 20 дни, а в периода 05 – 22 септември не е регистриран валеж от дъжд както в Северна, така и в Южна България.

ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

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

През 2020 г. в реално време денонощно се предоставя метеорологична радарна информация на определени структури към Министерството на вътрешните работи (МВР), Военновъздушните сили (ВВС), Държавното предприятие „Ръководство въздушно движение“ (РВД), Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) и Столичната община.

Съгласно споразумение с Центъра за аерокосмическо наблюдение (ЦАН), се подава ежедневно информация за количеството валеж в районите на 261 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 противоградова 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 2020 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

Икономическата ефективност от дейността на Агенцията 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 е стойността на спасената продукция в резултат на проведени активни въздействия, която през 2020 г. е 123 906 442 лв.

УЧАСТИЕ НА ИАБГ В ЕВРОПЕЙСКИ ПРОЕКТИ

През 2020 г ИАБГ приключва успешно проект „Оперативен сървиз за опасни метеорологични явления за район Балкани-Средиземноморие (BalkanMed Real time Severe weather Service - BeRTISS)“ по трансгранична програма Балкани-Средиземноморие 2014-2020. Проектът стартира през 2017 г. и е съфинансиран от Европейския съюз и националните фондове на участващите страни.

Основната цел на проекта е свързана с разработване и внедряване на пилотен транснационален сървиз за прогноза на опасни метеорологични явления, основаващ се на тропосферни продукти от Глобални Навигационни спътникови системи (ГНСС) за Балканско-Средиземноморския район, с цел подобряване на безопасността и качеството на живот и опазване на околната среда чрез навременна информация за 1) опасни метеорологични явления и 2) мониторинг на изменението на климата в региона.

Съвместно с партньорите по проекта от СУ „Св. Климент Охридски“ е разработена и работи уеб платформа Българският интегриран продукт за свръхкраткосрочна прогноза – VINCA в помощ на прогнозирането на опасни метеорологични събития. Платформата ще предоставя информация за хода и изменението във времето на интегрираната водна пара, налягането и температурата над районите, където са разположени Глобалните навигационни сателитни системи (ГНСС) станции на Софийския университет и ИАБГ, както и тридневна числена прогноза за полето на температурата, облачността и валежите над страната. Поради локалния им характер, остава трудността за надеждна оценка и прогнозирането им. Допълнителната

информация за наличното количество водна пара в атмосферата, получено от ГНСС, ще е в помощ на прогнозирането на опасни метеорологични събития. Предвиден е едногодишен тестов период на платформата. Чрез платформата освен специализирана метеорологична информация, всички граждани, включително и земеделските производители, ще могат да получат информация в реално време за радарната отражаемост и едночасови количества валеж от радарната мрежа на ИАБГ.

На международен колоквиум, организиран от СУ „Св. Климент Охридски“ и в престижни списания са представени VINCA и резултати от приложението на ГНСС продуктите за водна пара в свръхкраткосрочната прогноза на опасни явления като мълнии и градушка.

ДЕЙНОСТИ В РЕГИОНАЛНИТЕ ДИРЕКЦИИ СЛЕД ЗАКРИВАНЕ НА АКТИВЕН СЕЗОН 2020 Г.

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

- Транспортиране на ракетите в Национална складова база Правище;
- Транспортиране на прибраните след активен сезон 2020 г. фургони от РП;
- Сезонно обслужване и планови ремонти на радарните станции, пусковите установки, храняващи агрегати, автомобилен парк;
- 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.

РАЗШИРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ПРОТИВОГРАДОВА ЗАЩИТА

С оглед на наблюдаваните промени в климата през последните години и зачестяването на неблагоприятните климатични явления, появата на градушки в региони, които до момента не са били засягани, Министерството на земеделието, храните и горите излиза с решение за обхващане на 90% от територията на цялата страна с противоградова защита. За целта ще бъдат използвани два способа – ракетен и самолетен.

В изпълнение на решението през 2020 г продължават дейностите, свързани с изграждането на радарен център гр. Шумен и монтирането на радарна станция в гр. Шумен, с което ще бъде осигурен детайлен радарен мониторинг на атмосферата над североизточна България, необходим за провеждането на въздействия върху градоопасни облаци.

През 2020 година в Изпълнителна агенция „Борба с градушките“ се планира въвеждането на пилотен проект за противоградова защита със самолетен способ в райони, които не са защитени с ракетен способ в Северна централна и Североизточна България. По тази причина през март 2020 г. по реда на Закона за обществените поръчки е стартирана процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет: „Осъществяване на пилотен проект за дейности по противоградова защита със самолетен способ за противоградови въздействия (засев) на потенциално градоопасни облаци на територията на Република България“. Поради епидемиологичната обстановка, свързана с коронавируса COVID-19 и възникнали затруднения проектът не се осъществи.

ИЗВОДИ

1. Активен сезон за борба с градушките 2020 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. Степента на градова активност в България също нараства независимо от флукуациите през годините.

2. В резултат на проведените от ИАБГ активни въздействия е спасена от градушки продукция на стойност 123 906 442 лв.

3. Обработени са 1289 градоопасни облачни клетки, от които град, нанесъл поражения върху селскостопанските култури, е регистриран от 16 клетки.

При обработваема площ от 14 млн. дка, над която преминават градовите процеси, поражения от градушки на селскостопанската продукция има върху 13 223 дка със среден процент на поражение 34.35%. Приведена към 100% поражения, площта е 4543 дка.

4. Доплерови метеорологични радарни, включени в мрежа, осигуряват откриване, наблюдение и свръхкраткосрочни прогнози на силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления, както и мониторинг на есенните, зимните и пролетни атмосферни процеси. Като информация 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, РВД и Столична община. Увеличаването на честотата на атмосферни процеси, свързани с продължителни и интензивни валежи в периода, извън този за противоградова защита, показва необходимостта радарните 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.

5. Осъществявайки един от приоритетите на ИАБГ, се извършва разширяване на метеорологична радарна мрежа, покриваща цялата страна. Предстои пускането на още една радарна станция в гр. Шумен. Чрез седемте радарни станции ще се подобри качеството и сигурността на радарните наблюдения на атмосферата над цялата страна,

което е необходимо за осъществяване противоградова защита чрез ракетен и самолетен способ.

6. Продължават започнатите дейности по разширяване на системата за борба с градушките с цел обхващане на територията на цялата страна с противоградова защита. Поради епидемиологичната обстановка, свързана с коронавируса COVID-19 и възникнали затруднения планираният пилотен проект за противоградова защита със самолетен способ в райони в Северна централна и Североизточна България не е осъществен.

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.

През активен сезон 2020 г. чрез включената допълнително към радарната мрежа доплерова радарна станция в с. Ярлово се подобри значително качеството на радарната информация в Западна и Югозападна България.. През 2020 г. продължават дейностите по изграждане на радарен център гр. Шумен и монтирането на още една доплерова станция, с която ще се осъществи цялостно радарно метеорологично покритие на страната.

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.

3. Разширяване на защитаваната от градушки територия чрез изграждане на нови ракетни площадки към вече съществуващите регионални дирекции и поетапно разширяване на защитаваните територии над останалата част на страната чрез ракетен и самолетен способ.

През 2021 г. е планирано осъществяване на пилотен проект пилотен проект за дейности по противоградова защита със самолетен способ за засев на потенциално градоопасни облаци в Северна централна и Североизточна България.