



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

---

**ОДОБРИЛ: /п/  
ИВАН ИВАНОВ  
МИНИСТЪР НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО**

# **Г О Д И Ш Е Н   О Т Ч Е Т**

**ЗА ДЕЙНОСТТА НА  
ИА „БОРБА С ГРАДУШКИТЕ”  
ПРЕЗ 2021 ГОДИНА**

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

**Януари, 2022 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. Прогнозите, направени въз основа на числени модели при различни сценарии за климатични 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 с високи честота и мощност на градовите процеси. Наблюдаваната тенденция за увеличаване се запазва, независимо от колебания през годините.

Системата за противорадова 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 над 21,8 милиона декара с ракетен способ. През 2021 г. е осъществен пилотен проект за противорадова 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.

Цялата защитавана територия през 2021 г. е приблизително 52 милиона дка.

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), Държавното предприятие „Ръководство въздушно движение“ (РВД), Националният институт по метеорология и хидрология (НИМХ), Държавно предприятие „Управление и стопанисване на язовири“ (ДПУСЯ) 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, данните за пораженията от съвместните обследвания с Областните дирекции “Земеделие” и отчет на фирмата-изпълнител на пилотния проект за противогодова защита със самолети.

## **ПОДГОТОВКА НА АКТИВЕН СЕЗОН 2021 г.**

Подготовката за активния сезон започва веднага след закриване на Активен сезон 2020 г. с осъществяване на дейности по профилактика на противогодовата техника за ракетен способ – пускови установки и пултове. През месеците март и началото на април са приведени в готовност радарната и комуникационната техника.

През декември 2020 г. ИАБГ стартира процедура за избор на изпълнител на обществена поръчка с предмет: „Осъществяване на пилотен проект за дейности по противогодова защита със самолетен способ за противогодови 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). 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 доплеровите радарни станции МРЛ-IRIS (Interactive Radar Information System), разположени на командните пунктове (КП) в РДБГ с. Голям чардак, с. Поповица, с. Старо село, с. Бърдарски геран, с. Долно Церовене и в Радарния център в с. Ярлово.

През 2021 г е изграден радарен център в гр. Шумен, с което се осигурява детайлна радарна информация за развитието на атмосферните процеси над Североизточна България, необходим както за провеждането на въздействия върху градоопасни облаци, така и за осигуряване на цялостен качествен радарен метеорологичен мониторинг над цялата страна, което е от особена важност за следене на развитието на опасни явления и респективно издаването на предупреждения.

Осъществени са следните дейности:

- Подготовка на резервни блокове и възли за подмяна в предавателния шкаф в РДБГ с. Голям чардак.
- Смяна на лагерите по азимут на антената в РДБГ с. Долно Церовене.
- Смяна на тахогенератори в начало на активния сезон и ремонт на системата за поддържане на високо налягане във вълноводите в РДБГ с. Бърдарски геран.

- Смяна на въртящо съединение във вълноводния тракт на втори канал, охлаждащите вентилатори на приемния шкаф. Подмяна на повредените кабели и ремонт на интерфейсен блок на станцията в 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.
- 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;
- Измерване от външна лицензирана фирма на показателите на електромагнитното поле, излъчвано от антената на метеорологичната радарна станция МРЛ-IRIS в гр. Шумен, за което са изготвени протоколи и сертификати.
- Проведени са обучение и подготвителни работи с инженерно-техническия персонал, както и дейности по контрол и настройки на доплеровия метеорологичен радар в Радарен център гр. Шумен.

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 158 бр. неработещи акумулатори, от които 76 са соларните системи. Голямата част от Акумулаторните батерии на са вече с изтекъл експлоатационен ресурс и не могат да поддържат необходимия капацитет. Това налага спешната им подмяна с нови което е предвидено през 2022 г.

Приведени в готовност за извършване на дейности по противоградова защита са 262 ракетни площадки. През 2021 г. в област Видин е открита една нова ракетна площадка. Променено е мястото на друга площадка, с което е уплътнена мрежата за защита от градушки, а също и са намалени зоните, в които стрелбата с противоградови ракети е ограничена поради различни причини - близост до населени места, до държавна граница и други. По този начин е подобрена защитата в крайната северозападна територия, наречена Златен рог.

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 хранване, мълниезащитата и антените на РП.
- Проверка и ремонт на радиостанции и антенно-фидерните устройства. През 2021 г. осигурен 190 м коаксиален кабел за подмяна на фидери на РП, както и 26 броя нови 7 dВ антени за подмяна на стари с цел подобряване на връзката между КП и РП.
- 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.

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 2021 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 противоградова защита в Р България” и Устройствения правилник на ИАБГ със заповед № РД-13-202/19.04.2021 активният сезон за противоградова защита с ракетен способ е открит на 21.04.2021 г. Същият е закрит на 30.09.2021 г. със заповед № РД-13-300/29.09.2021 г.

През 2021 г. по договор за възлагане на обществена поръчка с рег. № ФСД-27-14 от 27.04.2021 г., 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“ е реализирана противоградова защита в Северна централна и Североизточна България чрез самолетен способ за засев на градоопасни облаци. Противоградовата защита е осъществявана при наличие на потенциално градоопасни облаци през светлата част на деня, 7 дни в седмицата, като са осигурени денонощни дежурства с цел проследяване развитието на облациите.

Началото на активния сезон за противоградова защита със самолетен способ е 14 май 2021, 12:00 часа и е определено със заповед на Изпълнителния директор на Изпълнителна агенция „Борба с градушките“ (ИАБГ) №. РД-13-218/14.05.2021 г. съгласно Инструкция № 4 от 16 юли 2010 г. за противоградовата защита в Република България (Обн. ДВ. бр. 57 от 27 Юли 2010 г., изм. и доп. ДВ. бр. 38 от 10 Май 2019 г.). Краят е на 26 август 2021 и е определен съгласно чл. 30, т. 8, във връзка с чл. 5, ал. 1 от договор № ФСД-27-14 от 27.04.2021 г. и допълнително споразумение № ФСД-27-14-1 от 05.08.2021 г.

### Метеорологично радарно осигуряване

Доплеровите радарни станции МПЛ-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 МПЛ-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 противоградова защита е 150 км.

Осигурено е получаването на необходимата радарна информация от два и повече радара МПЛ-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 облаците; интензивност и количество на валежите; хоризонтално поле на вятъра; завихряния, 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, 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 Боев 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, 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.

Все по-чести са 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.

В началото на сезона са констатирани силни смущения на честотата на гласовия радиоканал на РДБГ с. Старо село. Тази ситуация изключително затруднява, а в отделни случаи довежда и до опасност от срив в управлението на процесите по противоградова защита. Налага се търсенето на съдействие от Комисията за регулиране

на съобщенията, която констатира, че източникът на тези смущения е от територията на Турция и проблемът е трудно да бъде решен, въпреки спогодбите между двете страни. Временно решение е намерено с промяна на честотите в рамките на разрешените за Агенцията.

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.

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.

### **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 по-голямата част от тях са вече с изтекъл експлоатационен ресурс и не могат да поддържат необходимия капацитет. Това налага спешната им подмяна с нови.

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.

Радарният оперативен 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. 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.

През активния сезон за противорадова защита е извършвано засяване с палки (пиротехнически средства с неотделяем реагентен състав),

В зависимост от местоположението на градоопасните клетки в оперативната работа е използвана информацията от пълното обемно сканиране на атмосферата от 3 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); радар (S – диапазон,  $\lambda=10$  см), разположен малко на изток от центъра от защитената област, в гр. Шумен и радар Варна (С-диапазон,  $\lambda=5$  см), разположен в източния край и в рамките на защитената област. Обхватите на трите радара се припокриват и добре обхващат защитаваната територия, осигурявайки надеждни изображения за операциите по засяване на облаци. Радарите с S –диапазон са собственост на ИАБГ, а радарът, работещ в С-диапазон – на РВД. При необходимост е използвана радарна информация от радара (S –диапазон) в Долно Церовене (ИАБГ) и радара (С-диапазон), разположен в гр. Гривица, Румъния

## **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 2021 г. аеролого-синоптичното обслужване, необходимо за осъществяване на противоградова 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 2021 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 2021 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 2021 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 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. Втората концепция е свързана с изкуствено се намалява

водността в облака, която е отговорна за нарастването на ледените зърна до големи размери.

И в двата случая се засяват 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 увеличи 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 формираните 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 2021 г. се характеризира с високи честота и интензивност на градовите процеси.

През 2021 година дните с най-силните и масови градоопасни процеси, развили се над защитаваната с ракети територия са свързани с преминаване на студени атмосферни фронтове. В 28 % (18 дни) от дните с въздействия градоопасните процеси се развиват в силно неустойчиво стратифицирана атмосфера - област на ниско атмосферно налягане при земята, в 64 % (41 дни) от тях градоопасните процеси се развиват под влиянието на преминаващи над страната студени атмосферни фронтове, конвергентни линии, формираните линии на неустойчивост. В 5 дни (8%) страната е под влияние на Средиземноморски циклон.

Въздействия със самолети са основно по преминаващ студен атмосферен фронт, конвергентна линия или линия на неустойчивост – в 18 дни, в останалите 13 дни с въздействия над страната и във височина има област на ниско налягане, а в три от дните през страната преминава Средиземноморски циклон

В дните с въздействия с ракетен способ през сезона преобладаващият водещ поток е от W в 24 дни, от SW – в 13 дни, от NW – в 11 дни, от N – в 10 дни, от S – в 3 дни, от SE – в 3 дни.

През дните с въздействия със самолетен способ водещият поток е от N – NE в 4 от дните, от W-NW – в 14 дни, от S-SW – в 11 дни и от SE – в 2.

В дните с въздействия с ракетен способ, регистрираните височина на нулевите изотерми по стратификация са в широки граници – от 1.8 км в началото на активния сезон до 4.5-4.6 км през юли и август.

Въз основа на развитието на мощни купесто-дъждовни облаци, разрешения от Центъра за координиране и използване на въздушното пространство (ЦКВП) за

провеждане на въздействия с ракетен способ са искани в 83 дни, което е приблизително 51% от дните на активния сезон през 2021 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 25 дни.

В 31 дни са давани забрани за стрелба от ракетните площадки (РП), като в 2 дни забраната е за командни пунктове в Северна България. Основно забраните са за командните пунктове в с. Гелеменово, с. Голям чардак и с. Поповица. Причина за въведените забрани е главно трафикът на излитащи и кацащи самолети на летище Пловдив. В два случая, в следствие на подадена забрана (25.06 и 28.08), обработката на градоопасните клетки е силно нарушена, което е довело до паднала градушка и нанесени поражения по земеделските култури.

След падналата градушка в защитаваната територия на РДБГ, с. Голям чардак на ниво Министерство на земеделието и Министерство на транспорта и съобщенията е взето решение за оптимизиране на нормативната база, регламентираща взимането на разрешения за стрелба и налагането на забрани. В тази връзка на експертно ниво е разгледано и прието изменение на Инструкция №4. Предстои нейното обнародване в Държавен вестник и влизане в сила през 2022 г. Предложена е оптимизация на броя на ракетните площадки, за които се налагат забрани за стрелба заради трафика на самолети на летище Пловдив. Тази оптимизация ще бъде отразена в съвместната ежегодна заповед на ИАБГ, ДП РВД и ВВС, касаещи дейностите по противоградова защита с ракетен способ.

За целите на изпълнението на договора за противоградова защита със самолетен способ през 2021 г. са разрешени полети на самолетите само 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“. Уточняват се детайлите за възможността за полети до 6000 м и в подходите за кацане и излитане на летищата, което ще повиши ефективността на работата.

В защитаваната територия са определени сектори, в които дейностите по засяване на облаци не могат да се осъществяват от самолети. Това са зони, свързани с подходите за кацане и излитане на самолетите на гражданските летища Варна, Бургас и Горна Оряховица, както и военни зони. Забранена за полет е 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 2021 г. с ракетен способ са проведени 269 въздействия в 64 дни. Общият брой на обработените градоопасни облаци е 1152, като сумарното време за обработка е над 226 часа.

В Северна България са проведени 89 въздействия в 35 дни, като са обработени 466 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 91 часа и 56 минути. В Южна

България са проведени 180 въздействия в 51 дни и са обработени 686 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 134 часа и 26 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. Градоопасни облаци се развиват в Южна България в 2 дни (21 и 30 април), като са проведени 6 въздействия върху 21 градоопасни облаци с обща продължителност на обработка над 4 часа. На 30 април е регистрирана, първата за сезона градоопасна клетка с преохладена част на областта в облака с отражаемост 45 dBZ, ΔH45dBZ, по-голяма от 6 км.

**Месец май** се характеризира с нетипична за месеца ниска честота на образуване на градоопасна купесто-дъждовна облачност. Проведени са 43 въздействия в 12 дни. Обработени са 165 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 1988 минути. Въпреки по-малкия брой обработени градоопасни облаци, времето на обработка е съизмеримо с това през м. май 2020 г. (1919 мин.). За трета година се наблюдава спад в броя на регистрираните градоопасни клетки през месеца в защитаваната територия (ЗТ). През 2018, 2019 и 2020 г. броят на градоопасните клетки е съответно 358, 261 и 191.

През второто (12 – 17 май) и третото (25 – 28 май) десетдневие на месеца в много райони се активизират гръмотевични бури с умерени до силни валежи от дъжд и град, като активни въздействия по градузащита се провеждат всеки ден от регионалните дирекции.

В периода 12 – 17 май атмосферата над страната се запазва неустойчиво стратифицирана, като причина за това е обширна циклонална област намираща се над Западна и Централна Европа. Времето над страната често е под влияние на спускащ се от северозапад влажен океански въздух, в резултат на което, на много места над страната се наблюдават гръмотевични бури, съпроводени с валежи от дъжд, силни пориви на вятъра и градушка. Общо за 12 – 17 май са обработени 76 градоопасни облаци, с време на обработка приблизително 18 часа, като за целта са изразходвани 993 ракети.

С особена интензивност на градовите процесите се отличава 13 май, когато осем Регионални дирекции за борба с градушките (РДБГ) провеждат активни въздействия по градузащита (4 в Северна и 4 в Южна България), като са обработени 35 градоопасни клетки с 642 ракети. Сумарното време на обработка е над 9 часа. При осем градоопасни клетки ΔH45dBZ надхвърля 6 км, което е индикация за изключителна интензивност на градовите процеси, както и наличие на силни възходящи потоци, водещи до образуване на едрозърнеста градушка. Водещият поток (ВП) за деня е от югозапад, а височината на нулевата изотерма варира между 2.4 ÷ 3.0 километра. Най-интензивни са процесите, развили се в защитаваната от РДБГ с. Бърдарски геран (област Враца) и РДБГ гр. Долни Дъбник (област Плевен) територия.

След 15:00 часа са регистрирани първите градоопасни клетки в защитаваната територия на Северна България. В 16:30 часа градоопасните клетки достигат силни градови параметри, с максимална радарна отражаемост  $Z_{\max} = 55 \div 65$  dBZ. Спазвайки ВП за деня, купесто-дъждовните облаци преминават през цялата ЗТ на с. Долно Церовене, като в 17:00 часа в западната част на защитаваната от РДБГ с. Бърдарски

геран територия са регистрирани високозародени клетки, като  $Z_{\max} = 40 \div 45$  dBZ на височина между 4 и 6 километър. Съгласно методиката за провеждане на активни въздействия по градузащита, обработката им е започната веднага, като след две обемни радарни сканирания ( $\approx 8$  минути), клетките се характеризират с височина на област с отражест 55 dBZ > 6 км., а областта с 15 dBZ надхвърля 10 км. Процесът е многоклетъчен, като в 17:54 часа областта на образуване на градоопасна облачност достига дължина над 50 км (гр. Козлодуй – гр. Криводол). Над защитаваната територия в област Плевен развиващите се градоопасни клетки са свързани с преминаващ добре изразен многоклетъчен линеен щорм с дължина над 70 километра. Придвижването на линията е относително бавно, като при една от клетките от щорма областите за засев попадат в забранени сектори за стрелба, което намалява ефективността от засева. В резултат, купесто-дъждовният облак достига силни градови параметри и образуване на по-големи градови зърна, които при своето падане нанасят поражения върху земеделските култури в област Плевен.

В периода 25 – 28 май на територията на България са регистрирани различни по интензивност гръмотевични бури, съпроводени с интензивни валежи от дъжд и градушка. За периода обработени 77 градоопасни облаци, с време на обработка приблизително 14 часа, като за целта са изразходвани 664 ракети. Констатирани са поражения в защитаваната територия на РДБГ с. Гелеменово, област Пазарджик на 28 май 2021 г. Основната причина за пораженията е недостатъчният засев поради ограниченията, възникващи от забранените сектори за стрелба на подходящите ракетни площадки.

Характерната за **месец юни** висока честота на образуване на градоопасна купесто-дъждовна облачност през активен сезон 2021 се проявява най-вече в периода между 6 и 19 юни, когато, с изключение на 15 юни, всеки ден са провеждани активни въздействия по градузащита. Общо за месеца са проведени 125 въздействия в 21 дни. Обработени са 605 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 6203 мин, което е с 46 клетки повече в сравнение с предходната 2020 година (559 клетки), но значително по-малко от клетките обработени през 2019 година – 707. През месеца, силни градоопасни процеси се развиват над цялата страна. С особена интензивност градовите процесите се отличават на 9, 25, 26 и 27 юни.

На **09 юни** са проведени активни въздействия в 9 регионални дирекции (6 в Южна и 3 в Северна България), като са обработени 48 градоопасни клетки. В Южна България са обработени 41 градоопасни клетки с продължителност на обработката над 6 часа, а в Северна България – 7 градоопасни клетки с продължителност на обработката около 2 часа. Общата обработка е 8 часа, като са изстреляни 394 ракети.

Силни са процесите, развили се в Южна България. В часовете около обяд поради неустойчивостта на атмосферата и под влияние на орографията, над Средна гора и Източна Стара планина започва образуването на купеста и купесто-дъждовна облачност, която се придвижва по водещия поток на юг към защитаваната територия. Развитието на процеса се следи от дежурните екипи в регионалните дирекции. Клетките следват естествения си цикъл на развитие и достигат надкритични параметри, като около 13 часа последователно започват работа по градузащита всички южни регионални дирекции. Повечето от клетките, групирани в многоклетъчни клъстери, са

бавноподвижни, симетрични и с кратък живот. Отделни клетки са с дълъг живот и асиметрична структура, достигащи преохладена част на областта с 45 dBZ над 6 км и  $Z_{max}$  над 60 dBZ. Характерно за мощните клетки в началото на развитието им е формирането на област с отражаемост 45 dBZ със затворен контур на височина по-голяма от нивото на изотерма  $-10^{\circ}\text{C}$  и последващо нарастване на радарната отражаемост в тази област.

Развилият се на **17 юни** процес е от масов характер. Проведени са активни въздействия по градузащита в цялата защитавана територия на ИАБГ с изключение на РДБГ с. Тъжа. Броят на обработените градоопасни клетки е 70, като в Северна България са регистрирани 45 от тях, което е почти два пъти повече от образувалите се градови облаци над Южна България (25). Сумарното време на обработка надхвърля 12 часа, като за целта за противоградова защита в този ден за използвани 728 ракети.

На **19 юни** активни въздействия по градузащита са проведени в 5 регионални дирекции – 2 в Южна и 3 в Северна България. Обработени са 23 градоопасни клетки, като операциите по активно въздействие са с продължителност 4 часа и 50 минути. Изстреляни са 236 ракети, като 170 от тях са в Северна България.

На **25 юни**, активни въздействия по противоградова защита са проведени в периода 18:30 – 22:28 ч. в три регионални дирекции в Южна България – РДБГ с. Гелеменово, с. Голям Чардак и с. Поповица. Водещият поток е от северозапад. Обработени са 7 градоопасни клетки, като са изстреляни 209 ракети.

В следобедните часове на 25 юни над Рило-Родопския масив започва развитието на купеста и купесто-дъждовна облачност. Постепенно тя обхваща и Горнотракийската низина, като движението на облачните масиви следва водещия поток за деня. В късния следобед (след 18 ч.) от дъждовни клетките преминават в градови. В 18:30 на северозапад от Асеновград, в защитаваната от РДБГ с. Поповица територия, е регистрирана потенциално градова облачна клетка. Поради опасност от развитие до градов стадий, е започнато въздействие веднага. Изстреляни са 3 ракети. В този момент от Центъра за координация използването на въздушното пространство (ЦКИВП) е дадена забрана за стрелба. Забраната е отменена в 19:08 ч. През това време клетката претърпява бурно вертикално и хоризонтално развитие и се наблюдава скок на радарните параметри – областта с отражаемост 60 dBZ надвишава височина от 9 км. От 19:11 ч. операциите по активни въздействия са възстановени – обработката е интензивна, но поради пропуснатия начален момент поради наложената забрана за стрелба, развитието на клетката не се повлиява от засева и облачната клетка следва своя естествен цикъл на развитие. В 19:23 часа  $Z_{max} = 65$  dBZ на височина 2 км, а  $\Delta H_{45}$  е над 8 км. От клетката вали едрозърнеста градушка.

В 19:27 часа започва обработката на високозародена (първо радиоехо от 35 dBZ на височина между 5 и 10 км. ) клетка в района на град Пловдив. Този тип клетки се характеризират с изключително бързо и бурно развитие. Обработката е интензивна, но поради забранени за стрелба сектори има недостатъчен засев. В 20:16 ч., клетката достига максималното си развитие, като максималната радарна отражаемост е 65.5 dBZ на 5.4 км., а височината на област с отражаемост 45 dBZ е над 12 км. От клетката вали пороен дъжд, придружен с едрозърнеста градушка.

На **26 юни** времето над страната се определя от слабоизразен баричен гребен във височина, като с отслабването му през деня България попада в зона на разходимост. Въздушната маса – топла и суха се сменя с по–студена и влажна. При земята от северозапад настъпва студен атмосферен фронт. Наблюдава се и начало на локален циклогенез над България. Височината на нулевата изотерма за деня варира между 4.1 и 4.3 километра. Водещият поток е преобладаващо от запад-северозапад. Процесът през страната се проявява с масов характер и преминава на две вълни. Може да се определи като нареден многоклетъчен, среден до силен по мощност. Клетките спазват водещия поток за деня и времето им на живот е сравнително кратко. Операции по градузащита са проведени във всички полигони, като в 8 от тях се провеждат по 2 въздействия за деня, общо 19 въздействия. Общият брой на обработените клетки е 86, като въздействията продължават над 17 часа и са изразходвани 514 противоградови изделия. Вследствие на повишаването, поради естествения дневен ход, на температурите, в комбинация с преминаващия студен атмосферен фронт и създалата се неустойчивост, образувалите се клетки са мощни, с високи надкритични параметри. Клетките по линията са със силни градиенти, несиметрична структура, големи отражаемости, дълъг живот. Максималната отражаемост е около 65 dBZ. Максимално измерена преохладена област на отражаемост  $\Delta 45$  dBZ е 7.2 км.

На **27 юни**, във височина (500 hPa), България се намира под влиянието на циклонално барично поле. При земята, полето също е циклонално, като над страната има локален център на ниско налягане и конвергентна линия от север. Въздушната маса е влажна и неустойчиво стратифицирана. Активни въздействия по противоградова защита са проведени в периода 13:27 – 20:55 ч. във всички регионални дирекции в Южна България, с изключение на РДБГ гр. Хасково. Височините на нулевите изотерми са в диапазона 3.8 – 4.1 км. Водещият поток за деня е от запад. Обработени са 33 градоопасни клетки, като са изстреляни 452 ракети. Клетките, като цяло, следват водещия поток за деня и имат високи стойности на радарните характеристики – радарна отражаемост над 60 dBZ и височина на преохладената част на облака с отражаемост 45 dBZ над 5 км. Във вечерните часове процесът постепенно отслабва. От отделни клетки е регистрирана градушка, но не нанася поражения върху селскостопанските култури.

През **месец юли** се наблюдава увеличаване на дните с типично летен характер и слънчево време, намаляване на дните с градоопасни процеси спрямо предходния месец, но са със значителна интензивност. Проведени са 47 въздействия в 13 дни, като 30 от общия брой въздействия са проведени в Южна България, а останалите 17 – в Северна. Броят на обработените градоопасни облачни клетки е 223, като 120 от тях са в Южна България. Сумарното време за активни въздействия върху клетките в градоопасен стадий е над 56 часа (3382 минути).

Най-силен е процесът на 1 юли, когато е регистрирана мощна суперклетка в Северна България. Това е най-силният процес, регистриран през 2021 г. Работят всички регионални дирекции. Обработени са 81 градоопасни облачни клетки с 1900 ракети със сумарно време на обработка над 24 часа.

На **1 юли** под влияние на приближаващ студен атмосферен фронт от запад и подсилени от високите температури (отчетени предходния ден  $T_{\max} = 35.9^{\circ} \div 38.2^{\circ}$  C за



Северна България и  $T_{\max} = 33.5^{\circ} \div 34.7^{\circ} \text{ C}$  за Южна България) се развива мощна купесто-дъждовна облачност.

Специфика, която оказва силно влияние на процеса и неговото развитие, е отчетеният силен скок на среза на вятъра (wind shear) на ниво 0 – 6 километра (до 20 м / сек). В комбинация с отчетените големи стойности на индексът на неустойчивост – CAPE (CAPE в приземния слой: 800 – 1500 (Сърбия – Западна Румъния) и 2500-4000 J / kg (Южна Румъния – България)), тези термодинамични характеристики на атмосферата са индикация за възможността за образуване на мощни купесто-дъждовни облаци, които се характеризират с дълъг период на съществуване и силно вертикално развитие.

Процесите на облакообразуване започват в обедните часове над Западните и Южните Карпати, като постепенно облачността обхваща Източните Карпати (12:00 часа), а по-късно Стара планина, Средна гора и Родопи. В 13:46 часа на границата ни с Република Сърбия (западна част на Стара планина) на радарните дисплеи се наблюдава високо зародена клетка с  $Z_{\max} = 41 \text{ dBZ}$  на височина 6 километра. След 4 минути (едно обемно сканиране на радара), купесто-дъждовният облак придобива градови характеристики  $Z_{\max} = 50 \text{ dBZ}$  (на височина 6 км), областта с отражаемост 45 dBZ достига до 8 км, а горната граница на облачността надхвърля 10 км. За период от 40 минути (14:24 часа), клетката преминава през всичките стадии на развитие. След 14:44 ч. на северозапад от ЗТ на РДБГ гр. Грамада, област Видин се формира линеен щорм състоящ се от изключително мощни клетки. По същото време на юг от ЗТ се развива мощен многоклетъчен клъстърен щорм, чийто клетки се завъртат циклонално подобно на микроциклон. Северният линеен щорм преминава през ЗТ на област Видин за времето от 14:55 до 16:40 ч., като в най-мощните клетки се забелязва циклонално завъртане на въздушната маса. Южният щорм, запазвайки циклоналното завъртане на клетките в щорма, преминава през ЗТ на останалите северни регионални дирекции.

През този период основен фактор за образуването на облаци е адиабатното охлаждане при издигането на въздушните маси, като превес има динамичната конвекция. Поради височината на планинското препятствие, влажният въздух бързо се издига по наветрения склон и достига ниво на кондензация. В 14:22 часа клетка, развиваща се югозападно от ЗТ РДБГ с. Долно Церовене, достигайки градови параметри, навлиза в обсега на ракетните площадки. Обработката ѝ е започната веднага, като в момента на първа стрелба мощният купесто-дъждовен облак е с  $Z_{\max} = 55 \text{ dBZ}$  на височина 4.3 км и горна граница на облачността над 10 километра. Придвижването на клетките спазва ВП за деня, като подхранването им е в дясно от посоката на разпространение. Въпреки интензивната и навременна обработка на градоопасните клетки, клетката има изключително площно и вертикално нарастване. В 14:51 часа една от градовите клетки (намираща се над ЗТ с. Долно Церовене) достига височина на 17 километра, а максималната регистрирана височина на област с отражаемост 45 dBZ е 11 километра. Градовият щорм преминава от запад на изток през цялата ЗТ от РДБГ с. Долно Церовене, като през това време обработката му е изключително интензивна. В 16:04 часа щормът навлиза през западната част от защитаваната територия в област Враца. В този момент, измерената максимална радарна отражаемост е  $Z_{\max} = 67 \div 70 \text{ dBZ}$  на височина 6 километра, а на ракетната площадка в с. Баурене е регистриран валеж от град с размер на градовите зърна над 2

см. През следващия един час, щормът се отличава с интензивно подхранване, което е силно изнесено в южната му част и което води до непрекъснатото регенериране на процеса. Измерена е  $Z_{\max} > 73$  dBZ (6.1 км.), преохладена част на областта с отражаемост 45 dBZ,  $\Delta H_{45dBZ}$  е над 10 км, а горната граница на облачността е над 17 километра. Област с  $Z=60$  dBZ е регистрирана на височина над 11 километра. При отчетения силен скок на срез на вятъра, се наблюдава добре изразен мезоциклонален вихър (мезоциклон) и отклонение на градовия щорм от ВП на ъгъл над 45 градуса. Градовият щорм придобива суперклетъчен характер – най-мощният възможен процес. През времето на съществуването си основните характеристики, определящи един процес като суперклетъчен, се наблюдават с различна продължителност, като се формира добре изразен наклон в предната (дясната част), който се свързва с втичането на околния въздух. Въпреки, че клетките са силно градови и нахлуват в ЗТ с много високи градиенти на радарна отражаемост и формиран град, те биват подложени на интензивна обработка, на предела на техническите възможности на ракетните площадки. Но областите за засев (области от развиващия се градоопасен щорм, където трябва да бъде внесен изкуствения ледообразуващ реагент AgI) са изнесени силно на юг, като основната част от тях попадат извън защитаваната от ИАБГ територия, като е невъзможна обработката им. В резултат на недостатъчния засев пада градушка, която нанася поражения. В 16:50 часа конвективните процеси достигат област Плевен. По време на въздействието на суперклетката с ракети от РДБГ гр. Долни Дъбник, в обработката между 17:08 и 17:42 се включва и самолет, който засява в южната част на областта за засев, където няма ракетни площадки. Едновременната обработка чрез самолетен и ракетен способ оказва значителен положителен ефект и независимо, че има регистриран валеж от град, няма поражения върху селскостопанските култури в тази част от защитата. Въздействията със самолети продължава до 19:20.

За изключително нестабилната атмосфера на тази дата може да се съди по фактът, че по време на обработка на първите градови клетки в област Монтана, купесто-дъждовен облак развива изключително високи параметри в Република Сърбия. В 14:57 часа, дежурните екипи в област Видин започват масирана обработка на мощния градов облак с високи градови характеристики. Основен проблем са забранените сектори за стрелба към държавната граница със Сърбия, заради което обработката е почната 20 минути по-късно, като е засята само източната част на областта за засев. Облакът е с изключително силни градови характеристики – горна граница на облачността над 17 км и преохладена част на областта с отражаемост 45 dBZ,  $\Delta H_{45dBZ}$  над 6.5 километра. Клетката поддържа силно градоопасни параметри, голяма площ и свес напред и в дясно. Наблюдава се добре изразен свод (ниша) в областта с най-голяма възходяща скорост. Силните възходящи потоци (хоризонтален градиент на радарна отражаемост – 22 dBZ / км) спомагат задържането за по-голям период от време на ледените частици в област, богата на преохладена вода, като в резултат от това градовите зърна нарастват до размери по-големи от 1.5 см в диаметър. При навлизането на клетката в ЗТ, максималната радарна отражаемост  $Z_{\max}$  има стойност 64.7 dBZ и нараства до 15:37 ч. , когато достига 72,8 dBZ. След това  $Z_{\max}$  да спада и в 15:52 ч. е под 60 dBZ (56,5 dBZ). Валежът от град нанася поражения върху земеделските култури, като основни причини за щетите от градушка е навлизане в защитаваната територия на

клетката с вече формирани градови зърна и намалена концентрация на изкуствените ледообразуващи ядра (невъзможност за масиран засев) поради забранени сектори на стрелбата към Република Сърбия и населени места. По клетката са изстреляни общо 103 ПГР. В 15:26 часа на западната граница на ЗТ във област Видин навлиза друг мощен многоклетъчен линеен щорм. Обработката е започната веднага след достигане обсега на акетните площадки. Щормът се простира от югозапад на североизток с дължина около 20 км. Движи се на изток-югоизток, като преминава през централната част на ЗТ. Новите клетки, в него, се развиват в дясно, от посоката на разпространение, като през цялото време поддържа силно градоопасни параметри, с голяма площ, високи отражаемости ( $Z_{\max} = 63 \text{ dBZ}$ ,  $Z=45 \text{ dBZ}$  достига височина над 10 км.) и добре изразен свес напред и вдясно. До 19:25 часа конвективните процесите продължават, като общо за деня, от дежурните екипи в област Видин, са обработили 13 градоопасни клетки. Продължителността на обработка е 3 часа и 20 минути, като за целта са изразходвани 346 ракети.

Към полунощ процесите на конвекция утихват, като за Северна България с ракетен способ са общо са обработени 30 градоопасни облаци, с продължителност на обработка около 9 часа, а за целта са изразходвани 804 ракети. Чрез самолетния способ, който прихваща придвижващия се на изток процес, е засявано повече от 2 часа, като изразходвани 144 палки.

В Южна България процесите на облакообразуване не се различават по интензивност от тези в Северна България. В обедните и следобедни часове (13:30 часа) на радарните дисплеи са регистрирани първите конвективни процеси, като отново (подобно на процесите в Северна България) огнищата на интензивно облакообразуване са планинските райони, а именно Стара планина, Средна гора и Рило-Родопския масив. В продължение на 1 час купесто-дъждовна облачност се заражда, развива и извалява над планините. Облачността (до този момент) е средна по мощност ( $Z_{\max} = 55 \text{ dBZ}$ ), но отново ясно различимо е мощното вертикално развитие на клетките. В потвърждение на гореспоменато е една от градовите клетки, развиваща се в района между гр. Асеновград и гр. Кърджали, чиито отчетени радарни характеристики са:  $Z_{\max} = 55 \text{ dBZ}$  на височина до 6 км, област с радарна отражаемост  $45 \text{ dBZ}$  до 11 км и горна граница на облачността по-голяма от 15 километра. Клетката се характеризира като слабоподвижна, като основното ѝ развитие е над планинския район и не достига защитаваната от РДБГ гр. Хасково територия.

В 14:55 часа конвективната клетка, развила се северозападно от ЗТ в Подбалканската долина придобива градоопасни параметри, поради което в 15:02 часа е започната масивна обработка. Купесто-дъждовният облак има добре изразен наклон в дясно от посоката си на движение, като през по-голяма част от времето е обработван с няколко области за засев. Причината е обширната област на подхранване на щорма, както и интензивното му нарастване по площ – както по вертикално, така и по хоризонтално направление. В 15:34 часа, когато щормът се намира северно от гр. Карлово, отчетените радарни характеристики – горна граница на облачността над 17 км; преохладена част на областта с отражаемост  $45 \text{ dBZ}$ ,  $\Delta H 45 \text{ dBZ} > 7.4 \text{ км}$  и  $Z_{\max} = 63 \text{ dBZ}$  на височина до 6 км, свидетелстват за наличие на град с размери на градовите зърна над 1.0 см в диаметър. В следващите 4 часа градоопасни щормове продължават

да се развиват над защитаваната от РДБГ с. Тъжа територия. Конвективните клетки се отличават с добре изразен свес (наклон), а правилната им обработката изисква някои от РП да обработват няколко области за засев. Максималните стойности на радарна отражаемост са по-големи от 60 dBZ (на височини до 9 км.), а  $Z=45\text{dBZ}$  надхвърля 7 километра. Въпреки силните градови параметри (наличие на големи градови зърна вътре в облака), щети върху земеделски култури не са отчетени, като причина за това е освен навременната обработка, а и фактът, че част валежните зони попадат над южните склонове на Стара планина. Едновременно с РДБГ с. Тъжа, въздействие върху градоопасни клетки в 15:40 ч. започва и РДБГ с. Поповица.

В периода на най-активно облакообразуване в Северна България, 14:00 ÷ 17:30 часа, процесите в Горнотракийската низина се характеризират с кратка проява на градоопасна тенденция. Процесът, развиващ се в Южна България, е многоклетъчен, като градовите конвективни клетки са в различен етап от развитието си. Наблюдава се обширна област, в която зараждането на градоопасната облачност е най-активно. Огнището на конвекция е основно по билото на Стара планина, с дължина около 130 километра. В 17:53 часа многоклетъчният процес се трансформира в линеен. Характерно за този тип процес е непрекъснатото възобновяване на възходящите потоци и на клетките. Формирайки се северозападно от защитавана от ИАБГ територия в Южна България, е невъзможна обработката на щорма в ранен етап от развитието му, което е от изключително значение за ефикасността на противоградовата защита. В резултат от това, в 18:29 часа, когато дежурните екипи в област Пазарджик започват обработката на щорма, той се характеризира с много голямо площно развитие (хоризонтална площ от 40 км, а горна граница на облачността над 17 км), както и максимална радарна отражаемост по-голяма от 65 dBZ, а област с  $Z=45\text{dBZ}$  е регистрирана на височина над 13 километра. Градоопасният стадий е с продължителност над един час. Щормът има силно изразена асиметрия, голям градиент на радарна отражаемост, като повечето контури, заграждащи областите за засев, са с радиус 3 км. Голямата област за засев, предопределя и големият брой контури, поради което на пет ракетни площадки ракетите привършват. Въпреки това, обработката е методически правилна, като щормът бързо влиза в процес на дисипация. В 18:40 часа в предната част на дисипация щорм постепенно започва формиране на нов линеен щорм, като обработката му е запозната веднага от регионалните дирекции в област Пазарджик и Пловдив. Облачността има силна вертикална мощ и силен градиент на радарна отражаемост, като областта с  $Z=45\text{dBZ}$  достига височина 15 км, а областта с  $Z = 15\text{ dBZ}$  надхвърля 17 км. В резултат на което, върхът на облака достига тропопаузата и се формира наковалня, като поради силните възходящи потоци се наблюдава връх на облака с добре изразено надхвърляне над наковалнята (overshooting top). Наблюдава се развитие на нови клетки в десния фланг на линията, като по този начин обработката им е възможна само от определен брой ракетни площадки. Обработката е нарушена заради забранените азимути над гр. Пловдив, което води до нарастване на градовите характеристики и клетката навлиза от запад в защитаваната територия на РДБГ с. Поповица в силно изразен градов стадий с вече формиран град и преминава от запад на изток през централната част на защитаваната територия. Обработката е интензивна, на предела на техническите възможности на ракетните площадки, но е невъзможно да се

повлияе върху вече образуваните градови зърна. През периода 19:50 ÷ 21:00 часа линейният щорм преминава от запад на изток през защитаваната от РДБГ с. Поповица територия. За този период градовият щорм поддържа силни градови параметри, като в 20:20 часа е измерена височина на област с отражаемост 45dBZ до 12.2 километра, а  $Z_{\max} = 60$  dBZ – на височина до 10.7 км. Обработката е интензивна, а конвективната облачност е съпроводена с ураганен вятър, пороен дъжд и градушка. В 20:55 мин, щормът напуска 3Т с. Поповица и навлиза в 3Т в област Стара Загора и Хасково. Най-активни са областите около гр. Чирпан и гр. Първомай. Облачността се простира по дължина над 50 километра, като областите на радарна отражаемост остават надкритични. Обработката на градоопасна облачност продължава до 00:30 ч., като облакообразуването се наблюдава основно в Горнотракийската низина.

На **31 юли** от обяд до вечерта срещу 01 август, главно над южните райони над страната, и в частност над защитаваната от ИАБГ територия, се развиват купесто-дъждовни облаци, съпроводени със силна гръмотевична дейност, краткотрайни валежи от дъжд и градушки. Водещият поток е от запад, а нулевата изотерма варира на височина между 4.0 – 4.4 километра.

Характерно за преминалият процес е неговата продължителност, като това определя и обработката на градовата облачност да продължи до малките часове на деня. Общо за деня са проведени 7 въздействия по градузащита, като са обработени 27 градови клетки, с продължителност на обработка над 5 часа. Преохладените части на областта с 45 dBZ в отделни клетки достига до височина над 6 км. За целта са изразходвани 384 ракети, а проявленията на земята за краткотрайни, но интензивни валежи от дъжд, дребнозърнеста градушка и временно усилване на вятъра. Не са констатирани поражения в защитавана територия.

**Месец август** се характеризира с типичната за този месец малка честота на конвективните процеси. Проведени са 37 въздействия върху 114 градоопасни клетки на 11 дати. По-голямата част от операциите по активни въздействия, 33 на брой, са осъществени в Южна България.

Най-силни са процесите на 28 и 29 август.

На **28 август** България е в югоизточната периферия на висок циклон с център над Чехия и потокът е от югозапад. В началото на деня при земята България е в периферията на антициклон и се наблюдава предфронтална неустойчивост. Постепенно приземното барично поле придобива циклонални характеристики, а от северозапад настъпва добре изразена бавноподвижна фронтална система. Височината на нулевата изотерма за деня е между 3900 и 4000 метра. Атмосферата на всички нива е влажна и неустойчиво стратифицирана. Условиата са благоприятни за образуване на мезоконвективни системи със силно вертикално развитие.

Общо за деня активни въздействия по градузащита са проведени от всички южни регионални дирекции. Обработени са 26 градоопасни клетки, с обща продължителност близо 7 часа. Преохладената част на областта с 45 dBZ,  $\Delta H_{45dBZ}$ , варира между 3.8 и 9.5 км, като най-високите стойности са регистрирани в защитаваната територия на РДБГ с. Поповица, област Пловдив. Изразходвани за деня са 456 ракети.

Още в ранните часове на деня облачността в северозападните райони е значителна и на места там има превалявания от дъжд. От северозапад на югоизток преминава добре изразената фронтална система, която с придвижването си предизвиква бързо облакообразуване. В Централна България фронтът достига по-късно, в часовете около обяд, което позволява температурите там да се повишат и да достигнат стойности от 32-33 градуса, докато в северозападните райони, където фронтът преминава още сутринта – максималните температури остават значително по-ниски: 26-28 градуса. Повисоките температури, в комбинация с високите стойности на енергията на неустойчивост и влагата натрупана в приземния слой в тези райони от регистрираните валежи в предходния ден, стимулират образуването на мощна купесто-дъждовна облачност. В Централна Южна България фронтът стационарира, което допълнително спомага за силното вертикално развитие на купесто-дъждовната облачност. В 15:24 часа е регистрирана клетка, в която областта с отражаемост 45 dBZ надхвърля височина от 10 км, а максималната отражаемост е  $Z_{\max} = 65$  dBZ.

В следобедните часове в Южна България се образува мощна градоопасна облачност. Когато са регистрирани първите градоопасни облаци в Пловдивска област около 18:10 часа, разрешение за стрелба има и е започната веднага обработката им. Клетката поддържа високи радарни характеристики, като в 18:58 часа  $Z = 45$  dBZ е на височина 9.3 км, а максималната радарна отражаемост е  $Z_{\max} = 57$  dBZ на височина над 5 км. Засевът продължава до 19:18 ч., когато е дадена забрана за стрелба на противорадови ракети поради трафик на летище Пловдив. До този момент обработката е интензивната и въпреки, че клетката продължава да държи високи надкритични параметри (областта с отражаемост  $Z = 55$  dBZ е височина над 10 км), на радарите се вижда, че процесът се овладява -  $Z_{\max}=62$  dBZ под 2 км. След спирането на обработката градовата клетка има бурно развитие и достига да изключително високи радарни характеристики -  $H45dBZ = 13$  км и  $Z_{\max}=68$  dBZ на височина 7 км, което е характерно за формирани големи градови зърна в облака. Област с отражаемост над 60 dBZ съществува над 30 минути. Забраната е отменена в 20:12 ч. и обработката е възстановена, но развитието на облаци не се повлиява от засева. За предотвратяване на градушката е обработката на облаци започва в начален стадий на развитие и да е непрекъсната, с цел да се създадат условия градовите зърна да не нараснат до големи размери. С наложената забрана за стрелба, облачната клетка следва своя естествен цикъл на развитие, в резултат на което пада интензивна градушка с размери над 2 см, нанасяща сериозни поражения върху селскостопанската продукция.

На **29 август** по преминаващия студен атмосферен фронт от северозапад в ранните сутрешни часове в защитаваната с ракетен способ територия в Северна България е регистрирана слаба градоопасна облачност и е проведено кратко въздействие в РДБГ с. Долно Церовене. В следобедните часове мощна купесто-дъждовна облачност е регистрирана в Южна България. Операции по изкуствени въздействия са проведени в периода 16:39 – 22:45 ч. от всички регионални дирекции, с изключение на РДБГ с. Старо село. Височините на нулевите изотерми са в границите между 3.9 – 4.1 км. Водещият поток за деня е от югозапад. Общо за деня са обработени 29 градоопасни клетки, като са изстреляни 325 ракети. Сумарното време на обработка е

над 5 часа. Развитието на градоопасната облачност приключва в късните вечерни часове.

Циркулационните условия през **месец септември** носят характера на постепенен преход от лято към есен. Превалванията, предимно фронтални, нямат интензитета на летните валежи. През месеца са проведени 11 активни въздействия върху 24 градоопасни клетки на общо 5 дати. Всички въздействия са проведени в Южна България. Открояват се въздействията по противоградова защита в три последователни дни - 18, 19-ти и 20 септември, поради преминаването на два студени атмосферни фронта от северозапад .

На **19 септември** градови облаци се развиват само в област Хасково, като в периода 17:31 – 18:31 ч. са обработени 2 градоопасни клетки с 60 ракети.

В следобедните часове започва развитие на купесто и купесто-дъждовна облачност над Рило-Родопския масив. Около 17:30 ч. градоопасни облачни масиви навлизат в защитаваната територия на РДБГ гр. Хасково, като се движат по водещия поток за деня. Веднага, при достигането на критични параметри, започва обработката на градоопасната клетка. Първоначалното развитие на клетката е бавно, като спазва водещия поток за деня. След 17:50 ч., поради влиянието на орографията, се наблюдава бурно развитие на клетката, като е регистрирано силно нарастване както по площ, така и във височина. Максималната височина на облака е до 15 км, а преохладена част на областта с отражаемост 45 dBZ достига 10 км. Развитието на градовата клетка е съпроводено с ураганен вятър. Обработката е много интензивна през цялото време до напускане на защитаваната територия (ЗТ). Използвани са всички ракетни площадки, които могат да осигурят максимално засяване. По клетката са изстреляни 60 бр. противоградови ракети в интервала от 17:31ч. до 18:31ч. По време на обработката на мощния купесто-дъждовен облак се налага една ракетна площадка да засява по няколко различни области едновременно, което физически е невъзможно и поради тази причина се изпълняват команди от други площадки с по-малък процент на засев. В същото време на две от ракетните площадки възникват технически проблеми – отказ на ракета да излети, което налага изчакване от 5 минути, както и възникване на пожар, което води до невъзможност за изстрелване на ракети от нея. В това време областта, която трябва да бъде обработена в този момент, попада в забранените сектори на съседните ракетни площадки. Градовата клетка преминава над територия с площ по-голяма от 400 000 дка. Независимо от проблемите по време на засева, вследствие на интензивната обработка градобитие е локализирано на сравнително малък участък от землището на с. Белица и част от гр. Любимец.

През целия сезон на активни въздействия, от обработените 1152 градоопасни клетки, град с поражения върху селскостопански култури има само от 25 обработени клетки. Поражения има и от една необработена клетка поради забрана за въздействие. От всичките 64 дни, в които са проведени въздействия, поражения върху селскостопанските култури в защитаваната от ИАБГ територия са регистрирани само на 9 дати: 13 и 28 май, 09, 10 и 25 юни, 01 и 19 юли, 28 август и 19 септември. Поражения от градушки от обработваните градови клетки на селскостопанската продукция има върху 145 006 дка със среден процент на поражение 46.84%. Приведена към 100% поражения, площта е 67 927 дка. На 01 юли в защитаваната от РДБГ

Бърдарски геран, област Враца територия в следствие на недостатъчен засев поради разположение на голяма част от необходимата за засяване област извън обсега на ракетните площадки са нанесени щети върху селскостопанските култури на площ от 62 255 дка със среден процент на поражение 49.25%. Пораженията в Пловдивска област от недообработваната градова клетка на 28 август 2021 г. заради забрана са 4 352 дка със среден процент 87.81%.

Основните причини за пораженията в защитаваната с ракетен способ 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 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 .
- Недостатъчен засев поради наложени забрани за стрелба.
- Недостатъчен засев 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 1 юли е регистрирана суперклетка, която по време на развитието си над Плевенска област е обработена едновременно чрез засев със самолетен и ракетен способ. В малка част от дните са наблюдавани и локални конвективни процеси или изолирани едноклетъчни клетки.

От 105 дни (14 май – 26 август 2021) на активния сезон за противоградова защита със самолетен способ, в 31 дни са изпълнени критериите за градоопасност и е извършен засев. Най-много въздействия има през м. юни, когато са проведени почти половината от въздействията (48%). В 24 дни има развитие на слаба конвективна облачност, извършвано е наблюдение с метеорологични радари, но не са осъществени полети. В 14 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.

Общо време на полет на самолетите в дни с патрул, без засев – 36 ч. 04 мин. Общо време на полет на самолетите в дни със засев – 205 ч. 53 мин., от което времето със засев е 44 ч. 08 мин..

Общо са засети 171 облачни клетки. Най-много въздействани градоопасни клетки има през юни, 100, което е 58% от всички обработени клетки.

В 59% от случаите облачните клетки имат живот в градоопасен стадий в защитаваната със самолет способ територия до 15 минути и в 11% са с живот, по-голям



от 30 минути. Градоопасен стадий с продължителност 1 час имат две клетки, развили се на 28 юни и 1 юли (съответно 62 и 67 минути). На 1 юли развитата се суперклетка, която започва своето развитие в област Монтана, като цяло има живот над 3 часа.

През периода на противорадова защита са изразходвани общо 4580 палки. Средно разходът на палки за засев на 1 клетка е между 24 и 30. Разходът зависи от продължителността на живот на облачната клетка в градоопасен стадий и мощността ѝ, определена чрез радарните ѝ характеристики. Градоопасни клетки, които са навлезли в защитаваната територия с високи градоопасни параметри или са се развили много бързо и силно, обикновено се засяват интензивно и се използват повече от 40 палки на клетка. Клетки с умерени параметри се засяват средно с 18 – 24 палки. Потенциално градоносните засети клетки с по-слаби параметри, се засяват средно с 6 – 12 палки, като 60% от клетките са засети с до 24 палки и 14% - с над 50 палки. Най-голям е разходът на палки по две клетки, развили се на 28 юни и 1 юли (суперклетка), които са с много дълъг живот в стадий на градоопасност и са засети съответно със 124 и 144 палки.

На **08.06.2021** градоопасни клетки се развиват в области Велико Търново, Търговище, Шумен, Ловеч, Плевен. През деня, развитието на мощна купесто-дъждовна облачност в защитаваната територия започва в ранните обедни часове, като операциите по засев започват с обработка на градоопасни клетки, които са в развитие в района на гр. Шумен. Като цяло движението на клетките през деня е бавно на юг-югоизток.

Повечето конвективни клетки имат свес вдясно от посоката на движение, където е извършено засяването. Клетките възникват едновременно на различни места в цялата защитавана територия, което затруднява работата. В повечето случаи независимо от големия брой клетки, новите клетки се появяват на десните флангове на по-старите клетки и предвиждайки движението на клетките се реагира бързо и с много добра координация със самолетите.

След 17 часа местно време развитието на градоопасни клетки е силно изразено в защитената с ракети територия, разположена на запад, и в западната част от защитаваната със самолети територия, като летят и работят непрекъснато два самолета. В западния край на ЗТ със самолети се заражда клетка и за бързото ѝ достигане, за да започне засевът, трябва да се лети на запад извън ЗТ, което не е възможно, тъй като районът е затворен за ниски полети (ЗТ на РДБГ Долни Дъбник). По тази причина е отнето много време, за да се заобиколи клетката и да започне засев на подходящото място. Късната начална обработка води до трайно увеличаване на параметрите на радарна отражаемост ( $Z_{max}=64$  dbz) и увеличаване на височината на областта с 45 dBZ ( $H_{45$  dBZ = 9 км), което е свързано с валеж от градушка, нанасяща поражение. Клетката е контролирана на предела на техническите възможности на самолетите.

На **10.06.2021** градоопасни клетки се развиват в области Русе, Велико Търново, Търговище. Развитие на потенциални градоопасни облаци се наблюдава в сутрешните часове, което налага осъществяването на патрулен полет, без да се налага засев. Вторият етап от развитие на конвективните облаци е след 12:00 часа, като развитието на първите конвективни клетки е в северната и източната част на защитаваната със самолети територия. Около 18:50 ч. местно време, линия от конвективни облаци започва да се образува на изток от летище Горна Оряховица, с движение на клетките на

юг. Две от клетките по тази линия имат градоопасни параметри и е необходим засев. По тази причина към тях е насочен един от самолетите, но поради невъзможност са осъществяване на безопасен полет заради наличие на опасна облачност не може да бъде достигнато до мястото на засев. По тази причина засевът започва веднага, но само в южната част на клетката, което не е достатъчно оптимално. Невъзможността от оптимално засяване на клетката води до увеличаване на нейните параметри, достигайки  $Z_{max}=57$  dBZ и  $H_{45dBZ} = 8$  км, което предизвика валеж от градушка на 28 км източно-югоизточно от летище Горна Оряховица, в района на село Долно Шивачево. Останалите клетки са засети методически правилно.

Развилият се на **31.07.2021** г. процес е най-сложният от метеорологична гледна точка, тъй като много интензивни клетки бързо възникват едновременно значително отдалечени една от друга в цялата защитаваната територия. Клетките са бавно движещи се на изток. Въздействано е върху 12 клетки в периода 15:40 – 20:18 ч. с два самолета.

В 14:40 ч. слаби конвективни клетки започват да се развиват в ЗТ северно от Търговище и на юг от Шумен, в южния край на ЗТ. Един от самолетите излита и осъществява засев в периода 15:40 – 16:50 на три градоопасни клетки. Третата клетка е с много бързо развитие. От 16:15 до 16:50 клетката е засята, като са използвани 54 палки. От 16:21 ч. до 17:09 ч. Шуменският радар не работи поради технически проблем. Има възможност за работа с клетката с изображения от Радар Бърдарски геран и Радар Гривица, но те са на 230 и 200 км разстояние от клетката. Поради тази причина няма детайлна информация за развитието на процеса и с цел безопасност на полета, самолетът не работи на оптималното място в облака. Това води до намаляване ефективността от обработката и падане на градушка, нанасяща поражения. Заради бурното развитие на клетките в 16:30 ч. излита и вторият самолет, който в 17:33 започва засев на градоопасни клетки в северния сектор на защитената територия, на изток от Русе. В това време на юг от тези две клетки, между Русе и Търговище се образува линия от много бързо развиващи се клетки. Първият самолет, който се е върнал на летището за презареждане с палки и гориво, получава заповед за ново излитане. След зареждане с гориво, за което е необходимо почти 1 час, самолетът излита, но достига до градоопасната клетка в по-късен етап на развитие из засевът започва при високи градоопасни параметри. В този случай не е възможно използването на втория самолет, който засява северните градоопасни клетки, а след това се връща за зареждане с палки на летището. Късната начална обработка и прекъсването в засева поради невъзможност да се използва втори самолет са причините за падналата градушка с поражения от тези клетки. След зареждане с палки са обработени още три градоопасни клетки.

От 171 обработени градоопасни клетки, град с поражение има от 7 клетки (4 % от всички въздействани облачни клетки), както следва: 8 юни – 1 клетка; 10 юни 1 – клетка; 31 юли – 5 клетки и 25 август – 1 клетка със слаби поражения. Основните причини са невъзможност за засев заради необходимост от спазване на правилата за безопасност на полетите, недостатъчен брой самолети, наложени ограничения за полети до 3000 м.

На три дати през август (4, 8 и 25) има поражения от 3 необработени клетки. Основните причини за необработката на клетките са: клетките са над Стара планина и

няма разрешение да се лети над 3000 м и клетките са в района на подходите за кацане на летищата, където има забрана за полети на самолетите за противоградова защита.

В защитаваната със самолетен способ територия, която е с площ около 30 милиона декара, по данни на Главна дирекция „Земеделие и регионална политика“ поражения от градушки има върху 58560 декара с процент на поражения от 5 до 100 %. Част от битите от градушка площи са в зоните, забранени за осъществяване на въздействия.

### **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.

През активен сезон 2021 г максималните температури достигат стойност от 43.1°C, измерена през м. август на КП с. Гелеменово. През месец юни средномесечните денонощни и максимални температури са съизмерими с тези от 2020 г., като остават малко по-ниско спрямо измерените през 2016 г., 2017 г. и 2019 г. За месеците 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 2021 г. , през последните пет дни на юли и първите пет на август, над цялата страна е горещо. За това десетдневие на всички командни пунктове (с изключение на КП с. Тъжа) максималните измерени температури са над 35°C през всички дни.

През последното десетдневие 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 7.4°C ÷ 18°C и 8.9°C ÷ 19.4°C за Южна България. Максималните температури достигат до 23.7°C ÷ 30.1°C, а минималните са от -0.2°C до 3.9°C.

През месец май в температурно отношение среднодекадните денонощни стойности през първата и третата декада са по-високи от предходната 2020 година. През второто десетдневие от месеца, среднодекадните температури са с няколко градуса по-ниски спрямо другите две декади и по-ниски спрямо второто десетдневие на май 2020 година. През месеца средномесечните денонощни температури са между 16.3°C и 17.9°C в Южна България и между 16.2°C и 17.4°C – в Северна България. Най-топло е на 2 май (в Северна България) и 24 май (в Южна България), когато са измерени температури над 31°C. За Южна България максималната регистрирана температура е на КП с. Гелеменово – 32.3°C, а за Северна България – 31.5°C – на КП с. Бърдарски геран.

През първите две декади на месец юни стойностите на температурите са съизмерими с последната декада на май. За тридесет дневен период (последната декада на май и първите две декади на юни) температурите почти не се изменят, като за Южна България средноденонощните температури са в границите 16.4°C ÷ 19.3°C, а за Северна – 17°C ÷ 19.8°C. Същата тенденция (за гореспоменатия период) следват и максималните температури, като за Южна са в диапазона 21.9°C ÷ 26.9°C, а за Северна – 23.3°C ÷ 27.4°C. През третата декада на юни температурите се покачват с 5 до 7°C. За

Южна България максималната регистрирана температура е на КП с. Голям Чардак – 39°C, измерена на 25 юни. В Северна България на 30 юни е отчетена най-високата стойност от 38.2°C на КП гр. Долни Дъбник. Максимално регистрирана температура за Южна България е с 3.1°C по-висока, от тази през 2020 година, а за Северна – с 3.3 °C.

Месец юли отбелязва тенденция на задържане на сравнително високи средномесечни и среднодекадни стойности на температурата. От 2018 г. се наблюдава се трайна тенденция за покачване на средните денонощни и средните максимални температури за месец юли, както за Северна, така и за Южна България. През последните пет дни от месеца е горещо над цялата страна – максималните измерени температури на всички командни пунктове за всеки ден през този период са над 35°C. Преобладаващите среднодекадни максимални температури варират между 31.3°C и 34.4°C за Северна и 28.1°C и 35.3°C за Южна България. Най-висока максимална температура в Южна България е измерена на 30 юли – 41.2°C на КП с. Поповица, а в Северна България, на 28 юли – 40.0°C на КП гр. Долни Дъбник.

През м. август измерените средномесечни денонощни и максимални температури малко по-високи (0.5 – 1 градус) от тези от предходната. Месецът се характеризира с много горещо първо десетдневие, като за следващите две декади температурите постепенно се понижават. Най-високите максимални температури за годината са измерени в първите пет дни на август. В Южна България, за този период, максималните измерени температури са над 35°C на всички командни пунктове, с изключение на КП с. Тъжа. Най-високата измерена температура в Южна България е на КП с. Гелеменово – 43.1°C на 2-ри август, като тя е и най-висока за цялата година. На тази дата (2-ри август), максималните температури на всички командни пунктове в Южна България (отново с изключение на КП с. Тъжа) са над 40°C. Максималната измерена температура в Северна България е на КП гр. Долни Дъбник – 42.5°C на 5-ти август, като за всички командни пунктове в Северна България има отчета максимална температура над 40°C в периода 1-ви – 5-ти август. Средномесечните денонощни температури в Южна България са в границите 24°C ÷ 25.7°C, а в Северна България – 24°C ÷ 25.2°C. Средномесечните максимални са 30.8°C ÷ 34.3°C за Северна и Южна България.

Месец септември се характеризира с плавно понижение на среднодекадните денонощни температури спрямо края на м. август, като най-значително е през първата и третата декада. През втората декада е отчетено леко затопляне с около 2 градуса спрямо първата декада, както в Северна, така и в Южна България. Средномесечните денонощни температури са с около от 5 до 7°C. Средномесечните максимални стойности с около 7–8°C по-ниски спрямо стойностите през предходния месец, като са между 27.4°C ÷ 35.0°C. Най-високи максимални температури са измерени в Южна България – 32.7°C на КП с. Гелеменово и с. Поповица на 16 септември, а в Северна България – 35.0°C на КП с. Долно Церовене на 17 септември.

През активен сезон 2021 г. в защитаваната с ракетен способ от ИАБГ територия са регистрирани валежи през 86 дни в Южна България, което е с 1 ден повече спрямо предходната 2020 година и със 7 дни повече спрямо 2019 година. В Северна България са регистрирани 70 дни с валежи - с 6 дни по-малко от предходната година, но 11 дни

повече спрямо 2018 година. Най-много дни с валежи са регистрирани в защитаваната територия на област Пазарджик (64 дни), а в Северна България – в област Видин (52 дни). Най-малък е броят дни с валежи в област Враца – 37 дни, последвано от област Плевен с 45 дни.

В Северна България броят дни с валеж през месеците май (19) и юни (21) е малко по-висок от съответния брой дни през 2020 година (18 – май, 19 – юни). През останалите месеци – юли, август и септември – дните с регистриран валеж през 2021 година е по-малък от този през 2020 г. Сравняването на данните за 2021 и 2020 година показва, че в Южна България през месеците май, юли и август дните с валеж са намалели, а през месец септември се наблюдава двойно увеличение на дните с валеж, от 7 дни през 2020 г – на 14 дни през 2021 г. Отново се наблюдава голяма последователност от дни без регистрирани валежи, в Северна България за периода от 1 до 16 септември, а между 2 и 8 септември в Южна България – в нито един измервателен пункт на защитаваната от ИАБГ територия няма регистриран валеж. Този период, макар и по-кратък тази година, съвпада с тенденцията отбелязана предходната 2020 година, когато периодът без регистрирани валежи е между 5 и 22 септември.

През месец май в Северна и в Южна България са регистрирани валежи съответно в 19 и 17 дни от месеца, което сумарно за 2021 г. е с ден по-малко спрямо предходната 2020 г. През първото десетдневие на месец май валежи почти не се наблюдават. На отделни места е отчетен валеж на 2 дати (5-ти и 8-ми), като количествата не превишават 6 л/кв.м. През второто и третото десетдневие валежите са повсеместни, като на отделни места са измерени значителни 24 ч. количества валеж. Отчетените максимални месечни суми на валежите са между 60 и 142 л/кв.м.

Подобно на 2020 година, месец юни се откроява с най-голяма честота на валежите. През месеца са регистрирани 25 дни с валежи в Южна, колкото са регистрирани и предходната година, и 21 дни в Северна България, което е с 2 дни повече спрямо регистрираните дни с валеж през 2020 г. Измерените максимални денонощни количества валежи в Южна България са между 30 л/кв.м (област Пазарджик) и 60 л/кв.м (област Сливен). В Северна България количествата валеж са между 29 л/кв.м (област Монтана) и 55 л/кв.м (област Враца). Максималните месечни суми на валежите в Южна България са високи и в широки граници – между 96 л/кв.м (област Пазарджик) и 223 л/кв.м (област Сливен). В Северна България тези стойности са между 60 л/кв.м (област Видин) и 138 л/кв.м (област Плевен).

Месец юли се характеризира с понижаване честотата на валежите спрямо 2020 г. Регистрирани валежи има в 12 дни за Северна България, което е с 1 ден по-малко в сравнение с броя дни с валеж от 2020 г. В Южна България са регистрирани 15 дни с валеж, което е с 2 дни по-малко от регистрираните дни с валеж от предходната година. В Северна България основно валежите са през второто десетдневие, като през нощта на 19 срещу 20 юли в защитаваната територия на област Враца е измерено 3-часово количество на валежа от 90 л/кв.м в с. Хайредин. В Южна България максималното денонощно количество от 100 л/кв.м валеж е регистрирано на 1 юли в с. Рупките, област Стара Загора.

През месец август се наблюдава намаляване на дните с валеж спрямо 2020 година (15 дни в Северна и 17 дни в Южна България) и приблизително двойно

увеличаване на броя дни с валеж спрямо 2019 година (6 дни в Северна и 8 дни в Южна България). В Северна България за 2021 година са регистрирани 11 дни с валеж, а в Южна България – в 15 от дните е имало валежи. В Южна България са отчетени максимални денонощни суми на валежите между 31 л/кв.м (РДБГ Гелеменово) и 102 л/кв.м (РДБГ Голям чардак). В Северна България валежите са между 15 л/кв.м (РДБГ Грамада и РДБГ Д. Церовене) и 41 л/кв.м (РДБГ Б. Геран). Измерените максимални месечни количества валеж в Южна България са между 76 л/кв.м (РДБГ Гелеменово) и 170 л/кв.м (РДБГ Тъжа). В Северна България максималните месечни количества валеж са между 15 л/кв.м (РДБГ Грамада) и 59 л/кв.м (РДБГ Б. Геран).

През месец септември валежите са концентрирани предимно във второто и третото десетдневие, като в Северна България през първото десетдневие няма регистриран валеж. Наблюдава се спад на броя дни с валеж. Отчетените денонощни и месечни суми на валежите са значително по-малки в сравнение с предходните месеци. В Северна България валежи са регистрирани през 7 от дните, а в Южна България в 14 дни от месеца. Отчетените максимални месечни количества валежи в Южна България са между 17 л/кв.м (област Пловдив) и 35 л/кв.м (област Хасково), а в Северна България – между 26 л/кв.м (област Видин и Враца) и 29 л/кв.м (област Плевен).

## ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

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

През 2021 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), Държавно предприятие „Управление и стопанисване на язовири“ (ДПУСЯ) и Столичната 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](http://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 противогодова 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](http://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 2021 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 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-мащабни 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 противогодровата 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 2021 г. е 146 599 924 лв.

През 2021 е проведен пилотен проект за противогодрова защита чрез самолетен способ. Икономическа ефективност не е оценена, тъй като ИАБГ не разполага с методика за пресмятането ѝ извън защитаваната с ракети територия. Използването на методиката за ракетен способ не е приложимо, тъй като липсват достоверни данни за поразените култури (площи и процент на поражение) за 15 годишен период до защитата. Целта на пилотния проект е проверка и последваща оптимизация на организацията и методиката за провеждане на операции по активни въздействия чрез самолети. В случай, че се продължи използването на този метод, ИАБГ има готовността да стартира процедура за разработване на методика за изчисляването на икономическа ефективност, използвайки съществуващи данни.

## **ДЕЙНОСТИ В РЕГИОНАЛНИТЕ ДИРЕКЦИИ СЛЕД ЗАКРИВАНЕ НА АКТИВЕН СЕЗОН 2021 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, хранващи агрегати;
- Сезонно обслужване и планови ремонти на автомобилния парк;
- През есента на 2021 г. е извършен ремонт на покривната конструкция на сградата на командния пункт на Регионална дирекция "Борба с градушките" с. Поповица, Пловдив област, с. Голям Чардак, Пловдив област и с. Петрово, Стара Загора област и ремонт на водопроводната система на сградата на командния пункт на Регионална дирекция "Борба с градушките" с. Гелеменово, Пазарджик 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.

## **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 през 2021 са използвани два способа – ракетен и самолетен.

През 2021 година в Изпълнителна агенция „Борба с градушките“ е реализиран пилотен проект за противоградова защита със самолетен способ в райони, които не са защитени с ракетен способ в Северна централна и Североизточна България. Чрез самолетния способ през 2021 г. са защитени допълнително около 30 милиона дка.

През 2021 г. в област Видин е открита една нова ракетна площадка. Променено е мястото на друга площадка, с което е уплътнена мрежата за защита от градушки, а също и са намалени зоните, в които стрелбата с противоградови ракети е ограничена поради различни причини - близост до населени места и държавна граница. По този начин е осъществена защита в крайната северозападна територия, наречена Златен рог.

### **ИЗВОДИ**

1. Активен сезон за борба с градушките 2021 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 146 599 924 лв.

4. Чрез ракетен способ са обработени 1152 градоопасни клетки, от които град с поражения върху селскостопански култури в защитаваната територия има само от 25 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 145 006 дка със среден процент на поражение 46.84%. Приведена към 100% поражения, площта е 67 927 дка. Най-големи (почти половината) са пораженията на 1 юли, когато се развива суперклетъчен процес и независимо от интензивната обработка, основната част от областта, където трябва да

бъде въздействано, остава извън защитаваната територия. Поражения има и от една необработена клетка в Пловдивска област на 28 август поради забрана за въздействие.

5. Продължават започнатите дейности по разширяване на системата за борба с градушките с цел обхващане на територията на цялата страна с противорадова защита.

- Покрита с противорадова защита с ракетен способ е крайната северозападна територия, Златен рог.
- Осъществен е пилотен проект за противорадова защита със самолетен способ в райони в Северна централна и Североизточна България на територия от около 30 милиона дка.

6. Чрез самолетен способ са обработени 171 градоопасни облачни клетки, като град с поражения има от 7 клетки. По данни на Главна дирекция „Земеделие и регионална политика“ поражения от градушки има върху 58560 декара с процент на поражения от 5 до 100 %. Част от битите от градушка площи са в зоните, забранени за осъществяване на въздействия. Направен е обстоен анализ на въздействията, резултатите от който ще влезнат в методическите изисквания при бъдещо провеждане на операции по противорадова защита чрез самолетен способ.

7. Доплерови метеорологични радарни станции, 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, ДПУСЯ и Столична община.

8. Към момента радарните метеорологични станции работят само през летния сезон. Увеличаването на честотата на атмосферни процеси, свързани с продължителни и интензивни валежи в периода, извън този за противорадова 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. За целта е необходимо да бъдат предвидени допълнителни средства по бюджета на Агенцията.

9. Осъществявайки един от приоритетите на ИАБГ, е извършено разширяване на метеорологична радарна мрежа, покриваща цялата страна. От 1 юли 2021 г. е пусната в експлоатация още една радарна станция в гр. Шумен. Чрез седемте радарни станции се подобрява качеството и сигурността на радарните наблюдения на атмосферата над цялата страна, което е необходимо както за осъществяване противорадова защита чрез ракетен и самолетен способ, така и за цялостен радарен метеорологичен мониторинг на атмосферните процеси, развиващи се над България.

## 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 2021 г. чрез включената допълнително към радарната мрежа доплерова радарна станция в гр. Шумен 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 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 пилотния проект за противоградова защита със самолетен способ в Северна централна и Североизточна България през 2021 г. се предвижда и през 2022 г. да продължи изпълнението на този род дейност, осъществяването на която зависи от осигуряване на необходимото финансиране от страна на Министерството на земеделието.*