

РАДИАЦИОННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА



Министерството на околната среда и водите, чрез Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) и нейните лаборатории за радиационни измервания във Враца, Монтана, Плевен, Варна, Бургас, Стара Загора и Пловдив, осъществява системни наблюдения за радиационното състояние на околната среда в България по утвърдена мрежа за провеждане на радиологичен мониторинг на околната среда (по компоненти: въздух, води и почви), която включва пунктове, наблюдавани показатели и периодичност.

Радиологичният мониторинг в системата на МОСВ се извършва по **програма**, която се утвърждава от министъра на околната среда и водите (чл.144, ал.6 от Закона за опазване на околната среда), в съответствие с националното законодателство и международни нормативни документи, по които България е страна.

Програмата е част от Националната система за мониторинг на околната среда (НСМОС) и включва мрежи от стационарни пунктове за наблюдение на атмосферен въздух, повърхностни, подземни води, почви, седименти, скални и отпадъчни материали, със съответна периодичност и радиологични показатели. Изпълнява се от лабораториите за радиационни измервания към регионалните лаборатории на ИАОС: София (Софийска, Благоевградска, Пернишка, Кюстендилска области), Враца (Врачанска област), Монтана (Монтанска област), Плевен (Плевенска, Великотърновска, Габровска, Ловешка области), Варна (Варненска, Добричка, Силистренска, Русенска, Шуменска, Търговищка, Разградска области), Бургас (Бургаска,

Ямболска, Сливенска области), Стара Загора (Старозагорска, Сливенска, Ямболска, Хасковска, Кърджалийска области) и Пловдив (Пловдивска, Пазарджишка и Смолянска области).

Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) изпълнява програма за радиологичен мониторинг, включваща мрежа от пунктове, наблюдавани радиологични показатели и периодичност, която е утвърдена със Заповед № РД-595/06.07.2022 г. на министъра на околната среда и водите.

Показателите, по които се извършват непрекъснати и периодични наблюдения са:

- Радиационен гама-фон – мощност на еквивалентната доза [$\mu\text{Sv/h}$]
- Специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви, седименти, скален материал и отпадъчни продукти [Bq/kg]
- Обща бета-активност и тритий на води [Bq/l]
- Съдържание на естествен уран и ^{226}Ra в повърхностни, подземни и отпадъчни води, съответно в [mg/l] и [Bq/l]
- Обемна специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди в аерозолни проби [Bq.m^{-3}].

Националната система за радиологичен мониторинг на околната среда цели наблюдаване във времето на стойностите на радиационните параметри в основните компоненти на околната среда – атмосферен въздух, води, почви, наличие на трансграничен пренос. Радиологичният мониторинг се извършва два начина:

- чрез две автоматизирани системи за наблюдение: автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама фон и автоматизирана система за радиологичен мониторинг на повърхностни води на р. Дунав, в района на АЕЦ „Козлодуй”;
- чрез мрежа от пунктове за наблюдение на радиационните параметри на основните компоненти на околната среда.

Пунктовете от мрежата за радиологичен мониторинг са разположени на територията на цялата страна, като се обръща специално внимание на райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда, такива като АЕЦ „Козлодуй”, съоръжения за съхранение на радиоактивни отпадъци, бивши уранодобивни обекти, ТЕЦ на твърдо гориво, минно-добивни предприятия и кариери.

Мониторингът е разделен на:

- фонов радиологичен мониторинг и
- мониторинг на райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда.

Целта на провеждания от ИАОС радиологичен мониторинг е извършване на системни наблюдения и оценка на радиационните параметри на компонентите на околната среда, събиране на информация за фоновото им състояние и своевременно откриване и информиране за настъпили отклонения от допустимите стойности.

Информацията за радиационното състояние на околната среда се събира и съхранява в електронни бази данни, като се обработва, анализира, обобщава и публикува периодично. Обществеността има достъп до:

- ✓ Ежедневен бюлетин: <http://eea.government.bg/eea/main-site/bg/output/daily/bulletin-rad.html>
- ✓ Уеб сайт на EURDEP: <https://remap.jrc.ec.europa.eu/Advanced.aspx>
- ✓ Тримесечни бюлетини: <http://eea.government.bg/bg/dokladi/threemonth/threemonth>
- ✓ Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда в Р. България: <http://eea.government.bg/en/output/soe-report/index.html>

В изпълнение на изискванията на чл. 35 и чл. 36 от Договора Евратом и Препоръка 473/2000 на ЕК, ИАОС ежегодно докладва данни от извършвания радиологичен мониторинг към Общоевропейската база данни – REM: <https://rem.jrc.ec.europa.eu>.

При регистриране на завишени стойности на радиологичните параметри се извършват допълнителни измервания, като се променя установената в програмата периодичност на наблюдение и се уведомява Агенцията за ядрено регулиране (АЯР) и обществеността.

РАДИАЦИОННО СЪСТОЯНИЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Ключов въпрос

Радиационното състояние на околната среда в България представлява ли заплаха за здравето на населението и състоянието на екосистемите?

Ключови послания



През 2022 г. Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон не е регистрирала стойности на радиационния гама-фон, различни от естествените.



Не е наблюдавана тенденция за повишаване на обемната специфична активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух.



При наблюдението на радиационното състояние от фоновия мониторинг:

- В необработваеми почви, не са констатирани изменения над характерните за съответните райони стойности на специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди.

- В повърхностните водни тела и седименти в страната не са установени замърсявания с естествени и техногенни радионуклиди.

- В районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда не е установено разширяване на засегнатите от предишната дейност терени.



Качеството на проведените анализи и измервания е осигурено на международно ниво, с участия в престижни междублабораторни сравнения. Установена е добра лабораторна практика.

Радиационен гама-фон

Дефиниция на индикатора

Естественят радиационен гама-фон е физична характеристика на околната среда и представлява полето на гама-лъчите, в което се намират всички живи организми на Земята.

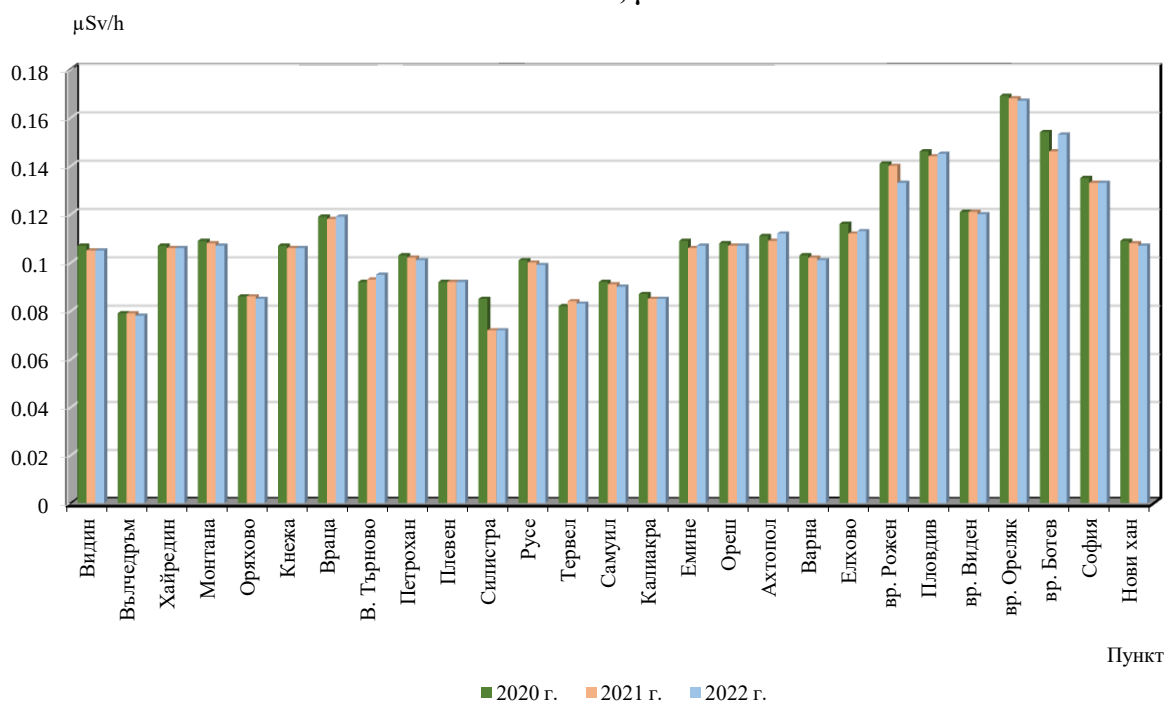
Измерваната величина е мощност на амбиентната еквивалентна доза, $H^*(10)$ на гама-лъчението и е специфична за всеки пункт, област, регион.

Данните за мощността на дозата на гама-лъчението за страната се получават в реално време от 26 постоянни мониторингови станции на Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон (НАСНКРГФ), администрирана от ИАОС.

Оценка на индикатора

През 2022 г. не са наблюдавани стойности, различни от естествените, характерни за съответния пункт. Най-ниската средногодишна стойност на мощността на амбиентната еквивалентна доза е определена в локалната мониторингова станция в гр. Силистра – $0,072 \mu\text{Sv/h}$, а най-високата – връх Ореляк – $0,167 \mu\text{Sv/h}$. На фигура 1 са представени средногодишни стойности на радиационния гама-фон за периода 2020-2022 г. във всички 26 локални мониторингови станции в страната, включително и мониторинговата станция на „Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци”, с. Нови хан, собственост на Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци”. Поради засиления обществен интерес към въздействието на хранилището за радиоактивни отпадъци върху населението и околната среда от района, станцията в с. Нови хан е напълно интегрирана в НАСНКРГФ.

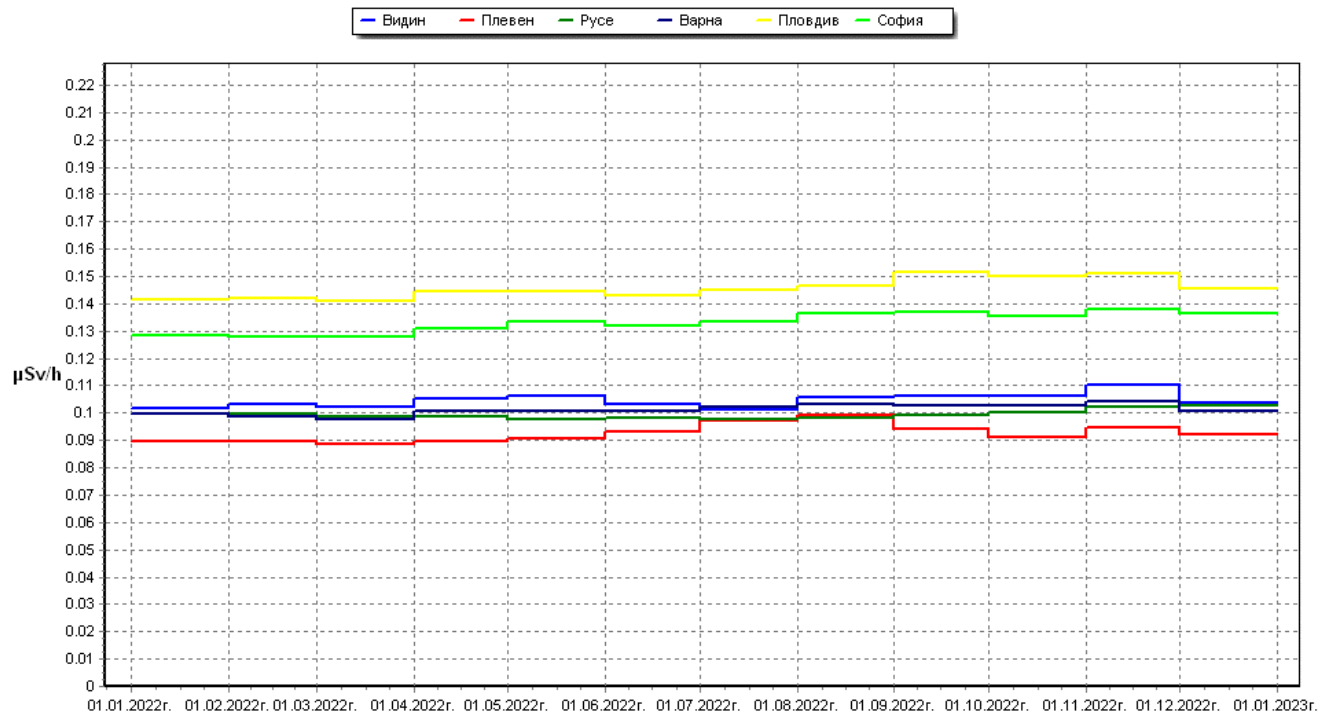
Фиг. 1. Средногодишни стойности на радиационния гама-фон в България, 2020-2022 г., $\mu\text{Sv/h}$



Източник: ИАОС

На фигура 2 са представени средномесечни стойности на мощността на амбиентната еквивалентна доза, измерени през годината в шест от пунктовете на автоматизираната система.

Фиг. 2. Средномесечни стойности на радиационния гама-фон в 6 пункта през 2022 г., $\mu\text{Sv/h}$, средни месечни стойности за мощността на амбиентната еквивалентна доза $H^*(10)$

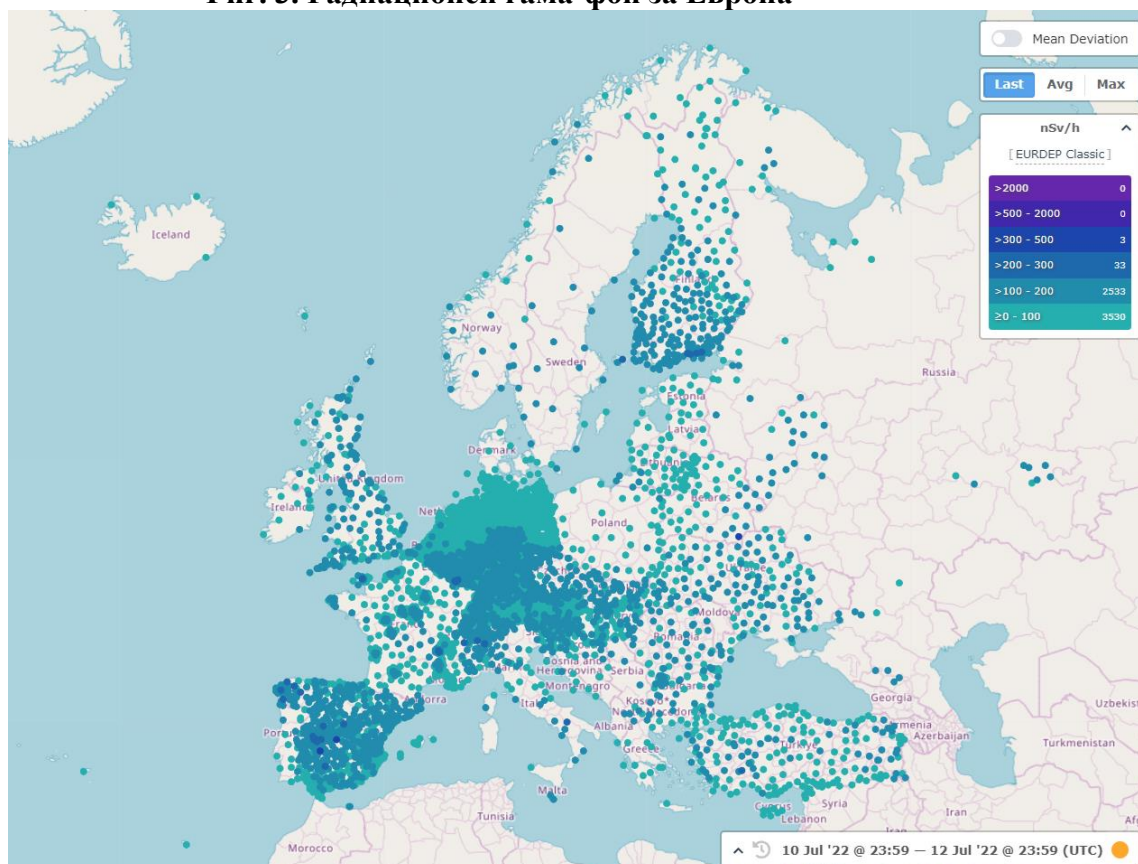


Източник: ИАОС

НАСНКРГФ разполага със спектрометрични гама-сонди, инсталирани в 16 от локалните мониторингови станции. Спектрометричните гама-сонди предоставят възможност за по-детайлен анализ на радиационния гама-фон, както и за ранно откриване на по-ниски нива за съдържание на индустриални радионуклиди и по-специално на ^{137}Cs , в сравнение с дозиметричните гама-сонди. След аварията в Чернобил, ^{137}Cs е наличен в малки количества, неравномерно разпределени в почвата. Съобразно с прага на чувствителност на спектрометричните гама-сонди и наличието на ^{137}Cs в почвите, може да се каже, че измерените 24-часови стойности на ^{137}Cs , като принос в общия гама-фон са до $0,001 \mu\text{Sv/h}$ с изключение на станцията на вр. Рожен, където нивата на ^{137}Cs са до $0,0059 \mu\text{Sv/h}$.

НАСНКРГФ е интегрирана в Европейската система за обмен на радиологични данни EURDEP, като се изпращат ежечасно данни за радиационния гама-фон от страната към EURDEP. На фигура 3 е представена информацията за състоянието на радиационния гама-фон, получена от системата EURDEP.

Фиг. 3. Радиационен гама-фон за Европа



От публикуваните данни ясно се показва, че в България не са регистрирани повишени стойности на радиационния гама-фон, различни от характерните за пунктовете на мониторинговите станции.

Атмосферна радиоактивност

Дефиниция на индикатора

Изследванията на атмосферната радиоактивност се базират на вземане на аерозолни проби с обем въздух от 500 до 3000 m³ върху аерозолни стъкловлакнести филтри, чрез стационарни станции с последващ гама-спектрометричен анализ с нискофонови гама спектрометрични системи, за определяне обемната специфична активност на естествени и техногенни радионуклиди.

Пробонабирането се извършва два пъти месечно: в София (3000 m³ обем въздух), Враца, Монтана, Варна, Бургас (1600 m³ обем въздух), едномесечно в Бухово, Яна (600 -700 m³) и Свищов (3000 m³ обем въздух). Годишно в три пункта, разположени в обл. Пловдивска, Смолянска, Пазарджишка и в три пункта, разположени в обл. Стара Загора се пробонабират аерозолни филтри с обем от 2000 -10 000 m³ с преносими пробовземни устройства.

Оценка на индикатора

Данните за радиологичните параметри на атмосферен въздух са получени в резултат от радиологичния мониторинг, извършен от ИАОС през 2022 г.

Резултатите от анализирания аерозолни филтри за 2022 г. са следните:

- При пробонабран обем въздух 3000 m³:

- анализите не показват присъствие на техногенния ^{137}Cs . Стойностите са под минималната детектируема активност (МДА) на метода ($<1,06 \cdot 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);
- показват стойности на изотопа ^7Be са от $0,69 \cdot 10^{-3}$ до $12,6 \cdot 10^{-3} \text{ (Bq} \cdot \text{m}^{-3})$, които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от $0,0869 \cdot 10^{-3}$ до $1,85 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

- При пробонабран обем въздух 1600 m^3 :

- анализите не показват присъствие на техногенния ^{137}Cs . Стойностите са под МДА на метода ($<1,96 \cdot 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);
- показват стойности на изотопа ^7Be от $0,145 \cdot 10^{-3}$ до $7,79 \cdot 10^{-3} \text{ (Bq} \cdot \text{m}^{-3})$, които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от МДА $<0,134$ до $2,97 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

- При пробонабран обем въздух ($500 \text{ m}^3 \div 700 \text{ m}^3$):

- анализите не показват присъствие на техногенния ^{137}Cs . Стойностите са под МДА на метода ($<1,9 \cdot 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$);
- показват стойности на изотопа ^7Be от $0,52 \cdot 10^{-3}$ до $6,91 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$, които се дължат на сезонната му зависимост и интензивността на слънчевата радиация и космическото лъчение.
- измерените специфични активности на естествения радионуклид ^{210}Pb са от $0,34 \cdot 10^{-3}$ до $0,758 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

Анализите на обемната специфичната активност на естествените и техногенни радионуклиди в атмосферния въздух показват, че стойностите им са значително под границата на средногодишната обемна активност на атмосферен въздух в жилища и на открито, определени за критична група от населението, съгласно *Наредба за радиационна защита*, (приета с ПМС № 20 от 14.02.2018 г., обн. ДВ, бр. 16 от 20.02.2018 г., изм. и доп. ДВ, бр. 110/29.12.2020 г.), Приложение № 2, Таблица 4 (Вторични граници на годишно постъпване на радионуклиди в организма на лица от населението за шест възрастови групи чрез вдишване на аерозоли, разтворими или химически активни газове и пари и на средногодишната обемна активност на атмосферен въздух в жилища и на открито). Допустимите нива за: ^7Be са до $1,9 \cdot 10^3 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ и ^{210}Pb до $2,2 \cdot 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.

Измерената обща бета активност в аерозолните филтри варира от $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ до $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$. Съгласно Препоръка на ЕК от 08.06.2000 г. (2000/473/Euroatom) – Annex III, нивото за докладване е над $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ за обща бета активност и над $3,0 \cdot 10^{-2} \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$ за ^{137}Cs .

Радиационно състояние на необработваеми почви и седименти

Дефиниция на индикатора

Специфична активност на естествените изотопи: ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенни радионуклиди в необработваеми почви и седименти.

Радиационното състояние на почвите и седиментите е оценено посредством извършване на неdestructивен гама-спектрометричен анализ на проби от пунктове определени в мониторинговата мрежа.

Съдържанието на естествените радионуклиди в почвите не е нормирано, поради което степента на замърсяване се определя чрез съпоставяне със съответните фоновы стойности в района.

ФОНОВ РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ – НЕОБРАБОТВАЕМИ ПОЧВИ И СЕДИМЕНТИ

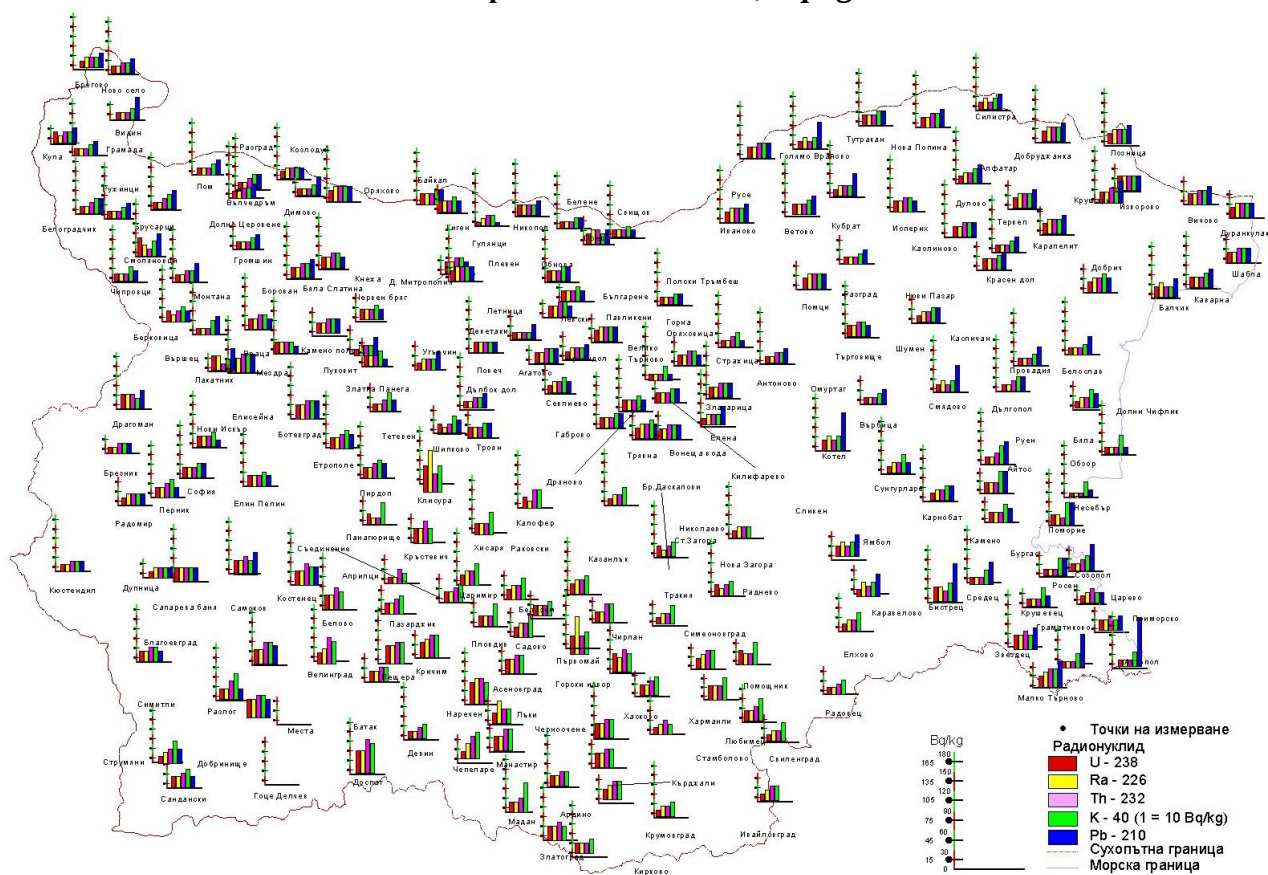
Радиологичният мониторинг на необработваемите почви се осъществява посредством мрежа от постоянни пунктове за наблюдение, равномерно разпределени по цялата територия на страната, като пробите се вземат от почвен слой с дълбочина 0-20 см и се извършва гамаспектрометричен анализ за определяне съдържанието на естествени и техногенни радионуклиди в тях.

През 2022 г. от територията на страната са взети и анализирани проби от 445 пункта необработваеми почви и 57 пункта седименти.

Оценка на индикатора

Данните от радиологичния мониторинг на необработваеми почви се получават в резултат от анализите, извършени от лабораториите за радиационни измервания на ИАОС през 2022 г. и са представени на фигури 4 и 5.

Фиг. 4. Специфична активност на естествени радионуклиди в необработваеми почви, Bq/kg



Източник: ИАОС

Анализът и оценката на получените резултати показват, че стойностите на специфичните активности на естествените радионуклиди в повърхностния почвен слой, в отделните мониторингови пунктове не превишават характерните за всеки пункт стойности.

Специфичните активности на естествените радионуклиди ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенния радионуклид ^{137}Cs , който е вследствие от аварията в Чернобилската АЕЦ са в

диапазона съответно: 17-122 Bq/kg, 17-106 Bq/kg, 18-119 Bq/kg, 322-1180 Bq/kg, 29-148 Bq/kg и 0,85-118,1 Bq/kg. Не са установени отклонения в измерените стойности на радиационния гама-фон, който варира от 0,07 до 0,22 $\mu\text{Sv/h}$.

През 2022 г. специфичната активност на техногенния ^{137}Cs , отложен вследствие на Чернобилската авария е по-висока в някои открити и с висока надморска височина места. Сравнително най-засегната е територията на Южна България – Пловдивска, Смолянска и Пазарджишка области.

Най-високи стойности са регистрирани съответно в областите:

- Пловдивска: с. Бяла Черква – 278 Bq/kg, с. Манастир – 228 Bq/kg, района на рудник „Здравец“ – 87 Bq/kg, с. Патриах Евтимово – 78 Bq/kg;
- Смолянска: м. Четрока – 161 Bq/kg, с. Мугла – 127 Bq/kg, Рожен – 80 Bq/kg;
- Пазарджишка: с. Радилово – 91 Bq/kg, с. Юндола – 81 Bq/kg.

Данните за специфичната активност на техногенния ^{137}Cs показват, че замърсяването на почвите има петнист характер (фигура 5).

Фиг. 5. Специфична активност на ^{137}Cs в необработваеми почви, Bq/kg



Източник: ИАОС

При сравнение на получените резултати, с тези от предходни години, се наблюдава тенденция към общо снижаване на специфичната активност на техногенния ^{137}Cs , което се обяснява с миграцията му и периода на полуразпад (30,04 години).

През 2022 г. измерените специфични активности на естествените радионуклиди ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb и техногенния ^{137}Cs в седиментите, са в диапазона съответно: 16-160 Bq/kg, 18-136 Bq/kg, 11,8-101 Bq/kg, 191-1069 Bq/kg, 7-68 Bq/kg и 0,43-18,3 Bq/kg.

РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ НА НЕОБРАБОТВАЕМИ ПОЧВИ И СЕДИМЕНТИ В РАЙОНИ С ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА РАДИОАКТИВНО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

В районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда от територията на страната са взети и анализирани проби от 121 пункта необработени почви и 38 пункта седименти.

На територията на Софийска, Благоевградска и Кюстендилска области е установено влияние върху почвите и седиментите от обекти на закрити уранодобивни обекти, както следва: „Игралище“, „Бялата вода“, „Елешница“, „Мелник“, „Бухово“, мина „Злата“. В почвата от района на куповото извличане на обект „Игралище“, измерените специфични активности на естествените радионуклиди ^{238}U (136 Bq/kg), ^{226}Ra (186 Bq/kg) и ^{210}Pb (143 Bq/kg), превишават съответно: за уран – три пъти, за радий – пет пъти и за олово три пъти фоновите стойности, характерни за почвите в района.

В почвата от района на обект „Бялата вода“, измерената стойност на ^{238}U (109 Bq/kg) и ^{226}Ra (309 Bq/kg), които превишават два пъти (за уран) и шест пъти (за радий) фоновите стойности. В почвите от района на кариера „Копитото“ и бившия завод „Звезда“ от обект „Елешница“ са измерени активности на ^{238}U (274-1020 Bq/kg), ^{226}Ra (660-735 Bq/kg) и ^{210}Pb (464-426 Bq/kg), които превишават съответно от пет до седемнадесет пъти фоновите стойности за уран, от девет до десет пъти за радий и до шест пъти фоновите стойности за олово. Измереният радиационен гама-фон е от 0,24 до 0,32 $\mu\text{Sv/h}$.

В почвата от района на сорбционния комплекс на обект „Мелник“, измерените активности на ^{238}U (144 Bq/kg), ^{226}Ra (518 Bq/kg) и ^{210}Pb (351 Bq/kg) превишават неколкостранно естествените фонове стойности за тези радионуклиди характерни за почвите в района.

Установено е влияние от рудничните води и отвалите в седиментите на приемниците на тези води от районите на обектите: „Бухово“ дере след пречиствателна станция „Чора“, ^{238}U (157 Bq/kg), ^{226}Ra (385 Bq/kg), р. Кремиковска след вливане на водите от щолна № 93: ^{238}U (612 Bq/kg), ^{226}Ra (119 Bq/kg), р. Янешница при с. Яна: ^{238}U (162 Bq/kg), ^{226}Ra (288 Bq/kg), обект „Бялата вода“ – р. Очушница след обекта: ^{238}U (615 Bq/kg), ^{226}Ra (594 Bq/kg), обект мина „Злата“ – р. Пръвна след обект мина „Злата“: ^{238}U (579 Bq/kg), ^{226}Ra (260 Bq/kg), р. Пръвна преди вливане в р. Милковска: ^{238}U (178 Bq/kg), ^{226}Ra (130 Bq/kg). В седиментите от р. Златарица преди вливане в р. Места, „Вълче и Женско дере“ след хвостохранилището на обект „Елешница“ специфичните активности на ^{238}U и ^{226}Ra превишават до два пъти съответните фонове стойности на почвите от района.

За територията на обл. Бургас в залив „Вромос“, в изследваната проба от „пясък“ на плажа, специфичната активност е в интервали за ^{238}U от 304 до 435 Bq/kg, за ^{226}Ra от 287 до 379 Bq/kg, за ^{232}Th от 18 до 20 Bq/kg, за ^{210}Pb от 225 до 250 Bq/kg.

Съдържанията в пробата „пресен нанос“ от пункт „Прибой“ е в диапазона: за ^{238}U от 217 до 377 Bq/kg, за ^{226}Ra от 203 до 294 Bq/kg, за ^{232}Th е от 18 до 20 Bq/kg, за ^{210}Pb от 183 до 233 Bq/kg. Гама-фонът в точките на опробване е в диапазона: 0,16-0,27 $\mu\text{Sv/h}$.

Измерените стойности на специфичната активност в пробите от двата пункта не се различават от предходните измервания за плажната ивица на залива, замърсен в периода 1954-1977 г. от депониран флоатационен отпадък с повишено съдържание на естествени радионуклиди, от флоатационна фабрика „Росен“ към Бургаски медни мини и превишават фоновите стойности на „чистите“ плажове в района.

На територията на обл. Стара Загора слабо почвите са повлияни от бившите уранодобивни участъци: „Орлов дол“ – запад от района, където стойностите на ^{238}U са 171 Bq/kg, рудник „Чала“ със стойности на ^{238}U – 158 Bq/kg и ^{226}Ra – 148 Bq/kg и участък „Чешмата“ със стойности на ^{238}U – 198 Bq/kg и ^{226}Ra – 92 Bq/kg, което се дължи на извършваната в тях дейност.

Неравномерно разпределени с петнист характер са почвите от района на участъците „Мъдрец“ и „Тенево“, където стойностите на ^{238}U превишават няколкократно фоновите стойности, което се дължи на разливи на технологични разтвори при добива на уран по метода на подземно извличане.

На територията на Смолянска и Пловдивска област измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra на почвена проба от с. Киселчово са: за ^{238}U – 337 Bq/kg и за ^{226}Ra – 78 Bq/kg. По-високите стойности на ^{238}U са следствие влиянието на материалите от шахта 3 от рудник „Възход“.

За почвата от участък „Ревни ниви“, в района на участък „Ревни ниви“ и района на отвал 1, са измерени по-високи стойности на специфичните активности на естествените радионуклиди, спрямо фоновите стойности на пробата от необработваема почва от с. Добралък, които са които са съответно за ^{238}U – 52 Bq/kg и ^{226}Ra – 43 Bq/kg. За района на участък „Ревни ниви“: ^{238}U – 131 Bq/kg и ^{226}Ra – 165 Bq/kg и за района на отвал 1, участък „Ревни ниви“: ^{238}U – 322 Bq/kg и ^{226}Ra – 345 Bq/kg. Отчитайки влиянието на рудника, резултатите от анализите на пробите за съдържание на естествени и техногенни радионуклиди не показват стойности на масовата активност различни от предходни периоди.

Измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra на почвите от района на м. „Картофена нива“ – участък „Изгрев“ от уранодобива, са съответно: за ^{238}U – 346 Bq/kg и ^{226}Ra – 460 Bq/kg, което се дължи на дейността извършвана в обекта.

Установени са превишения на специфичните активности на естествените радионуклиди в проби седименти от потенциални замърсители в района на обект „Възход“ и „Изгрев“. За седиментите от р. Киселчовска над с. Киселчово и р. Киселчовска бараж 1 – обект „Възход“, измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra са съответно: за ^{238}U 119-208 Bq/kg и за ^{226}Ra 144-189 Bq/kg.

За седиментите от р. Барутинска под шахта 3, обект „Изгрев“, измерените стойности за ^{238}U и ^{226}Ra са съответно: за ^{238}U 236 Bq/kg и за ^{226}Ra 526 Bq/kg, които са следствие от дейностите извършвани в обекта.

Мониторингът на районите с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда показва, че те са слабо повлияни от извършваните в минали години дейности, за проучване и добив на уранова суровина.

Радиационно състояние на повърхностни води

Дефиниция на индикатора

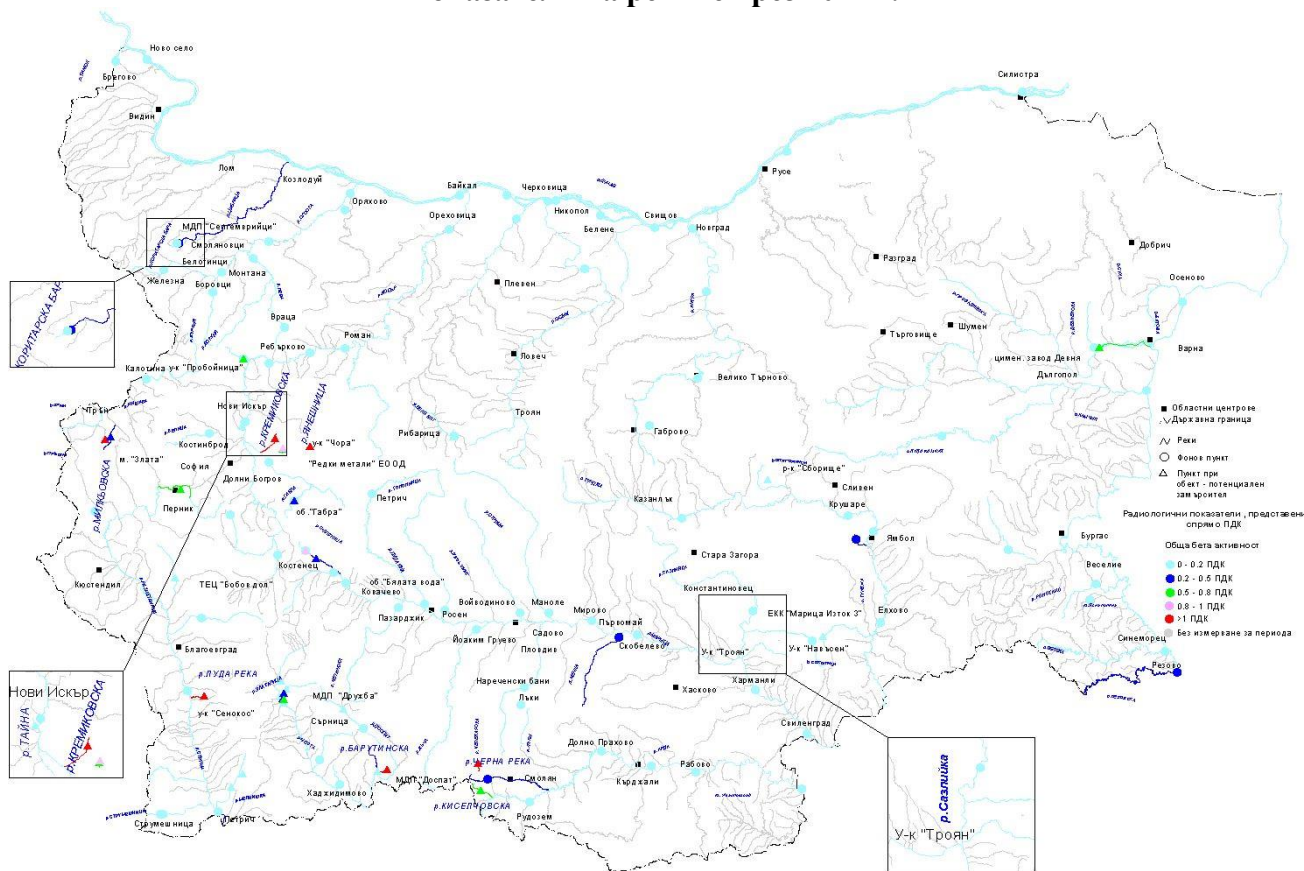
Изследваните показатели са: обща алфа- и обща бета-активност, съдържание на естествен уран и специфична активност на ^{226}Ra на повърхностни води.

Радиологичният мониторинг на повърхностните водни тела в страната се осъществява чрез мрежа от пунктове и се изразява в наблюдение на радиологичните показатели във взетите водни проби, съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностните води.*

Оценка на индикатора

Данните за обща бета-активност на повърхностни води, получени в резултат на провеждания от ИАОС радиологичен мониторинг през 2022 г. са представени на фигура 6.

Фиг. 6. Обща бета-активност на повърхностни води, Bq/l – Радиологични показатели на реките през 2022 г.



Източник: ИАОС

ФОНОВ РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ – ПОВЪРХНОСТНИ ВОДИ

През 2022 г. е проведен системен мониторинг на радиационното състояние на повърхностни води в 104 пункта от мониторинговата мрежа на ИАОС по поречията на реките: Янтра, Искър, Марица, Тунджа, Места, Струма, Арда и други водни обекти в страната, както и от 10 пункта по поречието на р. Дунав.

За 2022 г. общата бета-активност, регистрирана за водите от р. Дунав и останалите основни реки, езера и язовири, показват стойности значително под установената норма (горецитираната Наредба № Н-4/14.09.2012 г.) по обща алфа активност (до 0,2 Bq/l), обща бета активност (до 0,5 Bq/l), за пунктове извън райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда.

Измерените специфични активности на ^{137}Cs в пунктовете по поречието на р. Дунав са под МДА – 0,004 Bq/l р. Дунав при Ново село и МДА 0,111 Bq/l р. Дунав при гр. Свищов.

Малко превишение на общата алфа активност, съгласно Наредба № Н-4/14.09.2012 г. е регистрирано в пункт р. Коритарска бара под моста за с. Белотинци – 0,277 Bq/l, което се дължи на дейността на бившия уранодобивен обект „Смоляновци“.

РАДИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ В РАЙОНИ С ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ВЪЗНИКВАНЕ НА РАДИОАКТИВНО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Радиологичният мониторинг за състоянието на повърхностни и подземни води на обекти и райони с възможност за възникване на радиоактивно замърсяване на околната среда се изразява в наблюдение на радиологични показатели, определени в наредби: *Наредба № 6/09.11.2000 г. за емисионни норми за допустимо съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчни води, зауствани във водни обекти* – съдържание на естествен уран (до 2 mg/l) и специфична активност на ^{226}Ra (до 700 mBq/l), *Наредба № 1/11.1999 г. за норми за целите на радиационна защита и безопасност при ликвидиране последствията от урановата промишленост в България*, съдържание на естествен уран (до 0,3 mg/l), специфична активност на ^{226}Ra (до 500 mBq/l).

За 2022 г. е извършен мониторинг на 53 пункта на повърхностни и подземни води на територията на страната. Изследвани и анализирани са проби от 21 пункта руднични води от районите на бивши уранодобивни обекти.

Изследвани са проби от повърхностни води, подземни, руднични и отпадъчни води от районите на бивши уранодобивни обекти: „Бухово“, „Сугарево“, „Елешница“, „Пробойница“, „Бялата вода“, „Сенокос“, „Габра“, „Струма“, „Мелник“.

Установени са превишения на обща бета активност и съдържание на естествен уран, съгласно Наредба №1/15.11.1999 г. във водите от щолна 93 на обект „Бухово“ – 0,59 mg/l с два пъти над нормата, р. Кремиковска след щолна 93-0,66 mg/l – два пъти, водите от щолна на обект „Сугарево“ съответно 6,41 mg/l с 21 пъти над нормите. Съдържанието на ^{226}Ra в трите проби е под минимална детектуема активност МДА 50 mBq/l, съгласно Наредба № 1/15.11.1999 г.

Превишения на обща бета активност и съдържание на естествен уран, съгласно Наредба № 1/15.11.1999 г. са установени и във водите от щолна 9 на обект „Елешница“ – 1,53 mg/l с пет пъти над нормата.

За районите на бившите уранодобивни обекти: „Бялата вода“, „Пробойница“ и кариера „Сенокос“ са установени превишения на общата алфа активност, съгласно Наредба № 1/15.11.1999 г. Във водите от щолни 4 и 5 от участък „Пробойница“ превишенията са от пет до тринадесет пъти, което се дължи на съдържанието на естествен уран.

За водите на р. Очушница след обект „Бялата вода“ и р. Луда река – Яновски мост, превишенията на общата алфа активности са: от четири до пет пъти, но не се превишава съдържанието на естествен уран (0,11-0,15 mg/l).

Измерените специфични активности на водите от щолна 1, обект „Игралище“ са: обща алфа активност – 11,7 Bq/l, обща бета активност – 7,1 Bq/l, съдържание на естествен уран – 0,17 mg/l и на ^{226}Ra – 1500 Bq/l, което отговаря на превишения от 23 пъти за обща алфа активност, четири пъти за обща бета активност и 3 пъти за ^{226}Ra , съгласно Наредба № 1/11.1999 г.

Установени са превишения на общата алфа и бета активности за района на рудник „Сборище“ - сондаж на самоизлив №1, №2 и №3, което се дължи на измереното съдържание на естествен уран от (0,16-0,26 mg/l) при норма 0,06 mg/l. (съгласно Наредба № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води, изм. и доп., бр. 102 от 23.12.2016 г., Приложение № 1 към чл. 10, ал. 2, т. 1 от същата).

Във водите на р. Киселчовска под моста до кльона и р. Киселчовска над с. Киселчово, обект „Възход“ са установени превишения на общата алфа и бета активности, съгласно Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностни води.

Слабо повлияни от дейността на обекта са водите от р. Барутинска преди вливане в р. Осинска и р. Барутинска под шахта 3 от района на обект „Изгрев“, където са установени превишения на обща алфа активност, обща бета активност и съдържание на естествен уран, съответно за р. Барутинска преди вливане в р. Осинска общата алфа активност е 1,85 Bq/l (9 пъти над нормата)

и съдържанието на естествен уран 0,078 mg/l (съгласно *Наредба № Н-4/14.09.2012 г.*). За р. Барутинска под шахта 3 от района на обект „Изгрев“ общата алфа активност е 4,27 Bq/l (9 пъти над нормата), съдържанието на естествен уран е 0,28 mg/l, съгласно *Наредба № 1/11.1999 г.*

Радиологичен аспект на въздействие на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД върху околната среда в „наблюдаваната“ зона



Резултатите от проведения радиологичен мониторинг през 2022 г., сравнени с резултати от минали години не показват неблагоприятни тенденции в радиационната обстановка и екологичния статус в „наблюдаваната“ зона на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, произтичащи от експлоатацията на атомната централа.

Радиационното влияние на дейността на АЕЦ „Козлодуй“ върху околната среда е предмет на системни изследвания от пускането на централата в експлоатация до момента. За оценката на това въздействие се извършва ведомствен радиологичен мониторинг по регламентирани дългосрочни програми, съгласувани с контролните органи в страната, в т. ч. и с МОСВ. Държавното регулиране за безопасното използване на ядрената енергия се осъществява от Агенцията за ядрено регулиране. Министерствата на околната среда и водите, на здравеопазването, на вътрешните работи осъществяват специализиран контрол по отношение на АЕЦ „Козлодуй“.

ИАОС извършва радиологичен мониторинг в „наблюдаваната“ (2-30 км) зона на АЕЦ „Козлодуй“. Радиологичният мониторинг се състои в непрекъснато и периодично наблюдение на следните индикатори:

- радиационен гама-фон;
- атмосферна радиоактивност;
- съдържание на техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в „наблюдаваната“ зона;
- съдържание на техногенни радионуклиди в седименти от р. Дунав.
- радиологични показатели в повърхностни води от „наблюдаваната“ зона на АЕЦ „Козлодуй“ и дебалансни води от централата;

Съдържание на техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в „наблюдаваната“ зона:

В района на АЕЦ „Козлодуй“ опробваният почвен слой е с дебелина 0-5 см.

През 2022 г. са анализирани почвени проби от пунктовете на наблюдаваната зона на АЕЦ „Козлодуй“ от територията на обл. Монтана (10 пункта) и обл. Враца (12 пункта). Специфичната активност на ^{137}Cs е в диапазона 1,11-19,7 Bq/kg. Активностите на естествените радионуклиди са в диапазони: за ^{238}U от 19-49 Bq/kg, за ^{226}Ra от 18-51 Bq/kg, за ^{232}Th от 19-55 Bq/kg, за ^{210}Pb от 20-107 Bq/kg.

Радиационния гама фон е в диапазона: 0,09-0,17 $\mu\text{Sv/h}$.

Не е установено изменение на характерните за отделните пунктове стойности на естествените радионуклиди в анализираниите проби.

Мониторингът на почвите в наблюдаваната зона на АЕЦ „Козлодуй“ показва, че те не са повлияни от дейността на АЕЦ „Козлодуй“.

Съдържание на техногенни радионуклиди в седименти от р. Дунав:

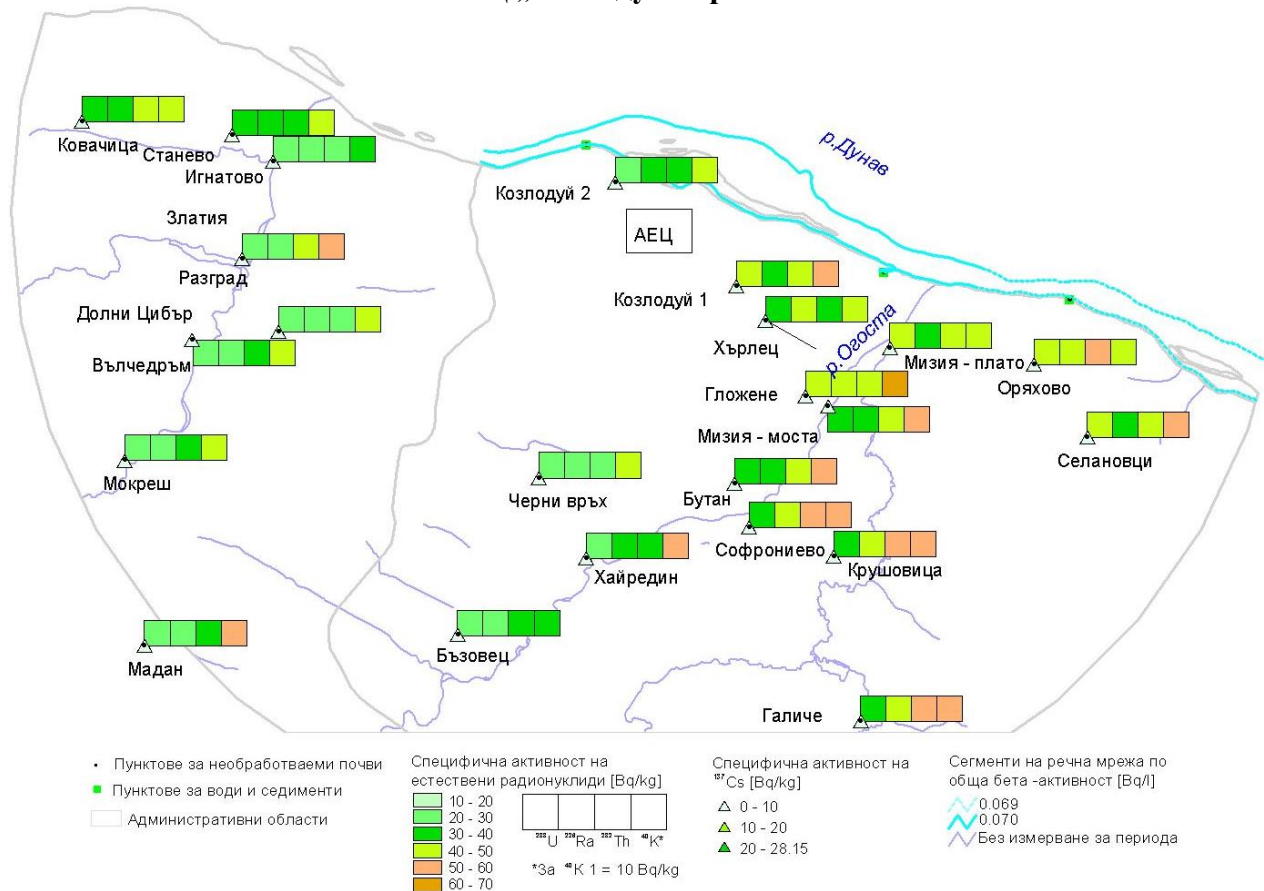
За 2022 г. в седиментите от р. Дунав при гр. Козлодуй, р. Дунав при гр. Оряхово и отводящ канал на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД гр. Козлодуй не са установени отклонения в измерените

стойности на специфичната активност на естествени и техногенни радионуклиди, сравнени с предходни години. Стойностите на ^{137}Cs са от 1,5 до 5,4 Bq/kg, което доказва, че дейността на АЕЦ „Козлодуй“ не влияе върху радиационното състояние на р. Дунав.

Анализ и оценка на информацията

В резултат от извършвания през 2022 г. от лабораториите за радиационни измервания на ИАОС (РЛ-Враца и РЛ-Монтана) анализ на проби от компоненти на околната среда в 2-30 км зона на АЕЦ „Козлодуй“, се установява цялостния радиационен статус на околната среда в този район (фигура 7).

Фиг. 7. Радиационно състояние на околната среда в “наблюдаваната” 2-30 км зона на АЕЦ „Козлодуй” през 2022 г.



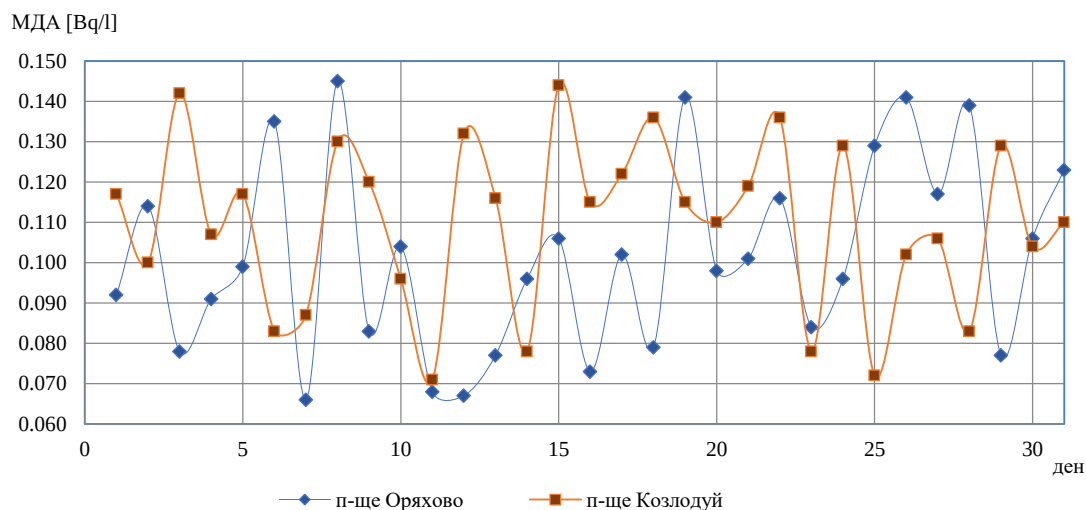
Източник: ИАОС

В допълнение към резултатите от лабораторните анализи, ИАОС разполага и с информацията от непрекъснатия радиологичен мониторинг на р. Дунав, в района на пристанище Козлодуй и пристанище Оряхово, като администрира Автоматизирана система за радиационен мониторинг на води р. Дунав в района на АЕЦ „Козлодуй“ (АСРМВ). Системата се състои от две локални мониторингови станции, намиращи се преди и след „топлия“ канал на централата.

Станциите извършват непрекъснато пробовземане от реката с последващ анализ за установяване наличието на гама-емитиращи радионуклиди – ^{137}Cs и ^{131}I . Системата дава възможност, при евентуално радиоактивно замърсяване на р. Дунав, да се определи дали източника на това замърсяване е АЕЦ „Козлодуй“.

През 2022 г. АСРМВ не е отчетла завишени нива на техногенни радионуклиди. Наблюдаваните среднодневни стойности за ^{137}Cs в двете станции (фигура 8) са от порядъка на минималната детектируема активност (МДА) и са далеч под установената граница на средногодишната обемна активност на питейна вода за ^{137}Cs 11 Bq/l (*Наредба за основните норми за радиационна защита*, ДВ, бр. 77/2012 г.).

Фиг. 8. Среднодневни стойности на обемна активност на ^{137}Cs – р. Дунав, района на АЕЦ „Козлодуй“, м. март 2022 г., Bq/l



Източник: ИАОС

Обобщените налични данни за всички наблюдавани компоненти на околната среда, сравнени с резултати от минали години не показват неблагоприятни тенденции в радиационната обстановка и екологичния статус на района, произтичащи от експлоатацията на атомната централа.

Източници на информация:

ИАОС

Радиологичен аспект на въздействие на площадка 2 на „АЕЦ Козлодуй“ – Нови мощности върху околната среда.



Резултатите от проведения радиологичен мониторинг през 2022 г не показват техногенно въздействие върху радиологичния статус на околната среда в района на площадка 2 на АЕЦ “Козлодуй“ – Нови мощности.

През втората половина на 2022 г. ИАОС започна извършването на радиологичен мониторинг в района на изграждащата се площадка 2 на АЕЦ “Козлодуй“ – Нови мощности, с цел получаване на предварителна информация за радиологичните параметри на околната среда преди пускането на обекта в експлоатация. Радиологичният мониторинг се състои в наблюдение на следните индикатори:

- радиационен гама фон;
- съдържание на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви;
- радиологични показатели в подземни води от сондажни кладенци.

Съдържание на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в района на изграждащата се площадка 2 на АЕЦ “Козлодуй” – Нови мощности:

Веднъж годишно се извършва пробонабиране на 3 бр. почвени проби. Опробваният почвен слой е на дълбочина от 0-5 см.

Специфичната активност на ^{137}Cs е в диапазона 0,82-3,6 Bq/kg. Активностите на естествените радионуклиди са в диапазони: за ^{238}U 29-43 Bq/kg, за ^{226}Ra от 39-45 Bq/kg, за ^{232}Th от 43-45 Bq/kg, за ^{210}Pb от 30-33 Bq/kg.

Радиационният гама фон е в диапазона 0,14-0,17 $\mu\text{Sv/h}$.

Измерените стойности не се отличават от фоновите стойности в пунктовете от района (с. Хърлец, гр. Козлодуй и с. Гложене).

Извършеният радиологичен мониторинг установява, че няма отклонения в определяните радиологични параметри в необработваемите почви в района на изграждащата се площадка 2 на АЕЦ “Козлодуй” – Нови мощности.

Радиологични показатели в подземни води от сондажни кладенци:

Два пъти годишно се вземат проби от пунктове за определяне на обща алфа, обща бета активност, ^{137}C , тритий и съдържание на естествен уран.

През 2022 г. са анализирани 3 бр. подземни води от сондажни кладенци. Измерените специфични активности на водите по показател обща алфа активност варират от 0,149 до 0,291 Bq/l. Общата бета активност е с нормални фонове стойности за подземните води в района: 0,096-0,162 Bq/l, което е много под контролното ниво от 1 Bq/l, съгласно *Наредба № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води*, изм. и доп., бр. 102 от 23.12.2016 г., Приложение № 1 към чл. 10, ал. 2, т. 1.

Измерените стойности за ^{137}Cs в подземни води от сондажните кладенци са под МДА от 0,03 до 0,097 Bq/l.

В анализираните сондажни кладенци, активността на тритий е под МДА 2 Bq/l, което е в допустимите граници. Тъй като няма нормативна база за ^3H в подземни води, за сравнение са взети консервативно нивата за питейни води – 100 Bq/l от *Наредба № 9/2001 г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели*.

Съдържанието на естествен уран във водите от сондажните кладенци е под МДА 0,01 Bq/l, което е в допустимите норми, съгласно *Наредба № 1 от 10.10.2007 г.*

Измерените стойности на радиологичните показатели в подземните води от сондажните кладенци са в рамките на естествените фонове стойности.

Анализ и оценка на информацията:

В резултат от извършения през 2022 г. от лабораторията за радиационни измервания РЛ-Враца анализ на проби от компоненти на околната среда в района на изграждащата се площадка 2 на АЕЦ “Козлодуй” – Нови мощности, се установява че няма отклонения в определяните радиологични параметри в почвите и подземни води спрямо характерните за региона стойности.

Радиологичен аспект на въздействие на площадка на хранилището за съхранение на средно и ниско активни радиоактивни отпадъци „Радиана” върху околната среда.



Резултатите от проведения радиологичен мониторинг през 2022 г не показват въздействие върху радиоестрологичния статус в околната среда в района на площадката за съхранение на средно и ниско активни радиоактивни отпадъци „Радиана“, спрямо фоновите стойности.

През 2022 г. ИАОС започна извършването на радиологичен мониторинг в района на изграждащата се площадка на хранилището за съхранение на средно и ниско активни радиоактивни отпадъци „Радиана“, с цел получаване на предварителна информация за радиологичните параметри на околната среда преди пускането на обекта в експлоатация.

Радиологичният мониторинг се състои в наблюдение на следните индикатори:

- радиационен гама фон;
- съдържание на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви;
- радиологични показатели в подземни води от пиезометри;

Съдържание на естествени и техногенни радионуклиди в необработваеми почви от пунктове в района на изграждащата се площадка „Радиана“:

Веднъж годишно се извършва пробонабиране на 2 бр. почвени проби от пунктовете в района на изграждащата се площадка „Радиана“. Опробвания почвен слой е на дълбочина 0-5 см.

Специфичната активност на ^{137}Cs е в диапазона 0,12-0,2 Bq/kg. Активностите на естествените радионуклиди са в диапазони: за ^{238}U 32-41 Bq/kg, за ^{226}Ra 34-42 Bq/kg, за ^{232}Th 40-46 Bq/kg, за ^{210}Pb 25-30 Bq/kg.

Радиационният гама фон е в диапазона: 0,15-0,17 $\mu\text{Sv/h}$.

Извършеният радиологичен мониторинг установява, че няма отклонения в определяните радиологични параметри в необработваемите почви в района на изграждащата се площадка „Радиана“.

Радиологични показатели в подземни води от пиезометри:

Два пъти годишно се вземат проби от пунктове, за определяне на обща алфа, обща бета активност, ^{137}Cs , тритий и съдържание на естествен уран.

През 2022 г. са анализирани 3 бр. подземни води. Измерените специфични активности на водите по показател обща алфа активност са от МДА 0,04 Bq/l до 0,097 Bq/l. Общата бета активност е 0,057-0,062 Bq/l, което е много под контролното ниво от 1 Bq/l, съгласно *Наредба № 1 от 10.10.2007 г. за проучване, ползване и опазване на подземните води*, изм. и доп., бр. 102 от 23.12.2016 г., Приложение №1 към чл. 10, ал. 2, т. 1.

Измерените стойности за ^{137}Cs в подземните води от пиезометри са под минимална детектуема активност от МДА 0,04 Bq/l до 0,086 Bq/l.

В анализираните пиезометри, активността на тритий е под МДА 2 Bq/l, което е в допустимите граници (*Наредба 9/2001 г.*)

Съдържанието на естествен уран в подземните води от пиезометри е под МДА 0,01 Bq/l, което е в допустимите норми, съгласно *Наредба № 1 от 10.10.2007 г.*

Измерените стойности на радиологичните показатели в подземните води от пиезометри са в рамките на естествените фоновите стойности.

Анализ и оценка на информацията:

В резултат от извършения през 2022 г. от лабораторията за радиационни измервания РЛ-Враца анализ на проби от компоненти на околната среда в района на изграждащата се площадка на хранилището за съхранение на средно и ниско активни радиоактивни отпадъци „Радиана“, се установява че няма отклонения в определяните радиологични параметри в почвите и подземни води спрямо характерните за региона стойности.

ДОЗОВО НАТОВАРВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

Министерство на здравеопазването чрез Националния център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ) и петте отдела „Радиационен контрол“ (РК) към регионалните здравни инспекции (РЗИ) Пловдив, РЗИ Варна, РЗИ Бургас, РЗИ Русе и РЗИ Враца извършват държавния здравно-радиационен контрол за спазване на изискванията за защита на лицата от въздействието на йонизиращите лъчения в България и контролен мониторинг на факторите на жизнената среда на териториален принцип. Освен държавния здравно-радиационен контрол НЦРРЗ провежда мониторинг на територията на цялата страна, по отношение на ядрени централи, изследователски ядрени инсталации, съоръжения за управление на радиоактивни отпадъци и обекти на бившия уранодобив.

През 2022 г. от НЦРРЗ и РЗИ са проведени анализи на питейни, повърхностни и минерални води, хранителни продукти, почви, дънни утайки, растителност, атмосферни отлагания, атмосферен въздух, строителни материали и други обекти; като са направени 5 253 броя радиохимични и гама-спектрометрични анализи и 6 463 броя лабораторни измервания. 42,3 % от анализите и 29,3 % от измерванията са извършени от НЦРРЗ. Резултатите от провеждания през 2022 г. здравно-радиационен мониторинг сочат, че естественият гама-фон в района на ПХРАО „Нови хан“, експерименталния реактор на БАН и този в 6-90 км зона около АЕЦ „Козлодуй“ продължава да не е повлиян от експлоатацията на ядрените съоръжения и обектите с източници на йонизиращи лъчения, и не се отличава от характерния за съответните региони локален гама-фон. В допълнение, на територията на НЦРРЗ се извършва непрекъснато 24/7 измерване на мощността на дозата от гама-лъчение, а на територията на РЗИ Пловдив, РЗИ Варна, РЗИ Бургас, РЗИ Русе и РЗИ Враца измерването е двукратно на ден. През 2022 г. не са установени отклонения от естествения радиационен фон.

Предвид войната в Украйна, довела до безпокойство на българското население относно възможен трансграничен пренос на радионуклиди на територията на България, НЦРРЗ и петте отдела РК към РЗИ Пловдив, РЗИ Варна, РЗИ Бургас, РЗИ Русе и РЗИ Враца извършиха извънпланов мониторинг, както следва:

- учестено пробовземане и анализ на атмосферни отлагания на своята територия;
- учестено пробовземане и анализ на атмосферен въздух.

В допълнение, ежедневно се проследяваха и резултатите от непрекъснатия мониторинг на гама-фона в България, Украйна и близките държави от сайта на ЕК (EURDEP), както и от сайта на ИАОС.

Резултатите от анализите бяха систематизирани в таблици и предоставяни на широката общественост чрез публикации на сайта на НЦРРЗ, както и на тези на съответните РЗИ.

Ключов въпрос

Съществува ли допълнително облъчване на населението в райони с ядрени съоръжения – АЕЦ „Козлодуй“, „ПХРАО – Нови хан“?

Ключови послания



Оценката на годишната ефективна доза надфоновото облъчване на населението от дейността на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, базирана на резултатите от проведения през 2022 г. радиационен мониторинг в района на АЕЦ е под 0,01 mSv – граница, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.



Оценката на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението от дейността на „ПХРАО–Нови хан“, базирана на резултатите от проведения радиационен мониторинг на обекти от околната и жизнената среда в района на ПХРАО – Нови хан и в близките населени места (селата Нови хан, Крушовица и Габра) не показва отклонение от нормалния радиационен статус, характерен за страната. Оценената годишна ефективна доза е под 0,01 mSv – граница, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.



Оценката на годишната ефективна доза от облъчване на населението в резултат от трансгранично замърсяване на територията на страната, вследствие на аварията в Чернобилската АЕЦ е под 0,01 mSv. В нито една от изследваните проби храни не е регистрирано съдържание на радионуклиди над нивата за докладване в Европейската комисия, установени с Препоръка 2000/473/Евратом.

Дефиниция на индикатора

Индикатор за дозовото натоварване на населението в страната е оценената годишна ефективна доза за всяко лице.

Границата за годишната ефективна доза за всяко лице от населението в съответствие с Наредбата за радиационна защита е 1 mSv.

Дозово ограничение е доза, определена в процеса на оптимизация на радиационната защита като очаквана горна граница на индивидуалните дози при ситуация на планирано облъчване, която стойност е по-малка от границите на дозите за работници и лица от населението.

Оценка на индикатора

Средната годишна ефективна доза за българското население от естествения радиационен фон е около 2,3 mSv. В резултат от дейността на човека, става допълнително натрупване на естествени и техногенни радионуклиди и тяхното пространствено преразпределение в елементите на околната среда. Тези антропогенни източници на йонизиращи лъчения допринасят за допълнителното надфоново облъчване на населението. Към тях следва да се отнесат:

- газоаерозолните и течните радиоактивни изхвърляния от обектите на атомната енергетика;
- отпадъчните води (руднични и дренажни) и отбитата скална маса при миннодобивната дейност, в т. ч. и от бившите обекти на уранодобива;
- отпадъчни продукти от котелни агрегати с изгаряне на въглища при експлоатация на топлоелектрически централи, такива като шлака, сгурия, пепел, прах от почистващи филтри, отпадъчни материали от ремонт на котли;
- отлагания, налепи и утайки от инсталации за добив и преработка на нефт и газ;
- странични и отпадъчни продукти от фосфатната промишленост, такива като фосфогипс, фосфористи шлаки, ферофосфори, отлагания, налепи, утайки прахообразни и други замърсявания и отпадъчни материали от филтриращи устройства и инсталации за термообработка;
- минералните торове, получени от някои фосфорити;
- странични и отпадъчни продукти от производството на черни и цветни метали, такива като шлаки, филтърни прахове от газоочистващи инсталации при агломерация, отлагания, налепи, нагари от топилни пещи и друго технологично оборудване, хвост, шлам, сгурия, пепел, отпадъци от ремонт на пещи и от руди;
- строителните материали;
- производство и употреба на радионуклиди за медицински и научни цели.

Оценка на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението от дейността на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

Оценката е извършена на база собствени анализи на НЦРРЗ и докладвани резултати от мониторинга, провеждан от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

Газоаерозолни радиоактивни изхвърляния. За оценка на въздействието на газоаерозолните изхвърляния се контролират обекти от сухоземната екосистема в района (6-90 км зона) на АЕЦ „Козлодуй“. През целия период на наблюдение не са регистрирани забележими количествени промени в радиационния статус на околната среда, причинени от газоаерозолните радиоактивни изхвърляния от централата. Техногенната радиоактивност на обектите от околната среда се дължи на наличието на ^{90}Sr и ^{137}Cs в концентрации, характерни за естествения фон, дължащ се на глобалните атмосферни отлагания и замърсяването на околната среда в резултат на аварията в Чернобил.

Течни радиоактивни изхвърляния. За оценка на въздействието на течните радиоактивни изхвърляния се контролират обекти от водната екосистема, преди и след централата, в т.ч. по поречието на р. Дунав и вътрешни реки от 6-90 км зона на АЕЦ „Козлодуй“. Всички наблюдавани отклонения от нормалния радиационен статус са незначителни, по своята абсолютна стойност като не е регистрирана тенденция към тяхното нарастване. През 2022 г. присъствието на техногенни радионуклиди с реакторен произход не е регистрирано.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението от газоаерозолните и течните радиоактивни изхвърляния от АЕЦ „Козлодуй“ се оценява по резултатите от мониторинга с използване на препоръчан от МААЕ модел за оценка на дозата за целите на скрининга. Оценката на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2022 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза продължава да не надхвърля няколко микросиверта. По модел, базиран на методологията CREAM, „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД оценяват максималната годишна индивидуална ефективна доза на $4,37 \mu\text{Sv}$ (за представително лице). Резултатите, оценени по двата различни модела са напълно съпоставими. *Полученият резултат за годишната индивидуална ефективна доза на населението е далеч под дозовото ограничение от $0,15 \text{ mSv}$, съгласно чл. 43 от Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи (ДВ. бр.76/30.09. 2016 г., изм., ДВ. бр. 37/04.05.2018 г.) и възлиза на около 0,5 % от нормативно установената граница за годишната ефективна доза за всяко лице от населението*

Оценка на годишната ефективна доза надфоново облъчване на населението в района на „ПХРАО – Нови хан“

Програмата за радиационен мониторинг на обекти от околната и жизнената среда в района на „ПХРАО–Нови хан“ и в близките населени места (селата Нови хан, Крушовица и Габра) не показва отклонение от нормалния радиационен статус, характерен за страната. Резултатите от измерването на мощността на погълнатата доза гама-лъчение във въздуха и от анализа за съдържанието на дългоживеещи радионуклиди в пробите аерозоли във въздуха, речни води, дънни утайки, питейни води, почви, растителност и храни с местен произход, не се различават от естествените фоновы стойности. Съдържанието на естествените и техногенните радионуклиди в изследваните обекти се дължи на естествените източници, глобалните атмосферни отлагания след ядрените опити в атмосферата и на аварията в Чернобил.

Оценка на облъчването. Допълнителното надфоново облъчване на населението в резултат от експлоатацията на „ПХРАО-Нови хан“ се оценява по резултатите от мониторинга с използване на същия, препоръчан от МААЕ модел за оценка на дозата за целите на скрининга, както и за района на АЕЦ „Козлодуй“. Оценката е извършена при предположение, че източникът на облъчване на представителен индивид от населението е постъпване на радионуклиди в човешкия организъм чрез поглъщане с храни, питейни води и атмосферен въздух.

Консервативната оценка на допълнителното надфоново облъчване на населението за 2022 г. показва, че скрининговата годишна индивидуална ефективна доза на населението не надхвърля няколко микросиверта и е далеч под определените дозови ограничения от 0,25 mSv (за съществуващи съоръжения) и 0,15 mSv (за нови съоръжения) в *Наредбата за безопасност при управление на радиоактивните отпадъци* (ДВ бр. 76/30.08.2013 г., посл. изм. ДВ, бр. 37/04.05.2018 г.).

Резултати от радиационния мониторинг, извършван от НЦРРЗ, РЗИ Бургас, РЗИ Варна, РЗИ Враца, РЗИ Пловдив и РЗИ Русе през 2022 г. за оценка на облъчване на населението като цяло, в резултат от трансграничното замърсяване на територията на страната, вследствие на аварията в Чернобилската АЕЦ

Външно облъчване. Външното облъчване е оценено по резултати от мониторинга за съдържание на ^{137}Cs и ^{90}Sr в повърхностния почвен слой. По осреднени резултати за 2022 г. годишната индивидуална ефективна доза външно облъчване е оценена на под 4,4 μSv , стойност далеч по-ниска от 0,01 mSv, границата, под която не са необходими допълнителни мерки за оптимизиране на радиационната защита на населението.

Вътрешно облъчване. Оценката на вътрешно облъчване в резултат на постъпване на ^{90}Sr и ^{137}Cs в човешкия организъм чрез поглъщане с храни е оценена по два метода:

- директен метод – по резултатите от мониторинга на съдържанието на радионуклиди в смесена диета (24 часово меню), в съответствие с Препоръка на Комисията от 8 юни 2000 г. относно прилагането на член 36 от Договора за Евратом, засягащ мониторинга на нивото на радиоактивност в околната среда за целите на оценката облъчването на населението като цяло (2000/473/Евратом);
- моделен метод – по резултатите от мониторинга на съдържанието на радионуклиди в основни групи храни от търговската мрежа (хляб и зърнени продукти, картофи и кореноплодни, зеленчуци, плодове, месо, риба, мляко и млечни продукти, в т.ч. бебешки и детски храни) и с отчитане на статистическите данни за средно годишно потребление на едно лице по данни на НСИ.

Пробите смесена диета се вземат от обекти с обществено предназначение (болници), пробите основни групи храни – от големи търговски вериги. В нито една от пробите не е регистрирано съдържание на радионуклиди над нивата за докладване на Европейската комисия, установени с Препоръка на Комисията 2000/473/Евратом.

Оценките на годишната индивидуална ефективна доза за вътрешно облъчване на населението през 2022 г. по двата модела са близки и продължават да са под 1,4 μSv .

Оценка на облъчването на населението от обекти от бившата урано-добивна и урано-преработваща промишленост в България през 2022 г.

С Постановление № 163 на МС за прекратяване на дейността по добив на уран, (обн., ДВ, бр. 71 от 1.09.1992 г.) дейностите по добив на уранова суровина в България са прекратени. С последващо Постановление № 74 на МС за ликвидиране на последствията от добива и преработката на уранова суровина, (обн., ДВ, бр. 39 от 7.04.1998 г.), са предвидени дейности по техническа ликвидация, техническа и биологична рекултивация и изпълнение на дейности по водовземане, пречистване, заустване и мониторинг на води, както и всякакъв друг мониторинг за ликвидиране на последствията от проучването, добива и преработката на уранова суровина.

На база на получените резултати от „Екоинженеринг-РМ“ ЕООД, отговорен за провеждане на мониторинг в районите на закритите обекти за добив и преработка на уранова суровина, както и на основание собствения мониторинг на НЦРРЗ се оценява облъчването на населението

живеещо на тази територия. През периода 2020 и 2022 г. мониторинг в района на обектите не се е провеждал от „Екоинженеринг-РМ“ ЕООД.

Оценка на облъчването. За оценката на дозите от външно облъчване са използвани два сценария – консервативен и реалистичен, съгласно въведено в НЦРРЗ „Ръководство за определяне на облъчването в резултат от остатъчна радиоактивност в околната среда от бившите уранодобивни и уранопереработвателни обекти”. При консервативният сценарий е прието, че представителното лице престоява годишно 2000 часа на открито и 6000 часа на закрито в сгради от леки конструкции (най-нисък фактор отчитащ екраниращия ефект от гама лъчението), на пункт с максимално измерена мощност на дозата гама лъчение за района на обекта. Реалистичният сценарий е за представително лице, което престоява на закрито в сграда от тухли, бетон и камък (6000 часа), а на открито само 10 часа на открито на мястото с максимална стойност мощност на дозата гама лъчение и 2000 часа на средна стойност на мощност на дозата гама-лъчение за района. Средната годишна ефективна доза от външно облъчване на представително лице, обитаващо района на бившите обекти по консервативния сценарий е 1,40 mSv, а по реалистичния сценарий е 0,15 mSv. Анализът на годишната доза от вътрешно облъчване е извършен на база на консервативен сценарий, като е прието, че представителното лице, живеещо в района на обектите, пие по 233 литра вода (при средногодишен прием от 700 литра) от пункт с максимална стойности обемната активност на уран за обекта. Средната годишна доза от вътрешно облъчване на представително лице, живеещо в района на бившите обекти е 0,3 mSv.

Важно е да се отбележи, че използваните модели за извършване на оценката не са реалистични. Оценките са направени при силно консервативни допускания, те са малко вероятни и на практика не е и не може да бъде реализиран такъв сценарий.

Ключов въпрос

Какво е облъчването на населението от радон в сгради?

Дефиниция на индикатора

Индикатор за дозовото натоварване на населението в страната е оценената годишна ефективна доза от инхалиране на радон.

Референтното ниво за средногодишната обемна активност на радон във въздуха на жилищни сгради, обществени сгради и работни места в съответствие с *Наредбата за радиационна защита* е 300 Bq/m³.

Оценка на индикатора

Най-голям принос за вътрешното облъчване на населението на Земята има естественият радиоактивен елемент радон (радон-222). Облъчването от радон води до повишен риск за развитие на рак на белите дробове, като той се увеличава многократно при комбинираното действие на тютюнопушене и облъчване от радон. Рискът е пропорционален на средната обемна активност на радон умножена по времето на облъчване.

Източници на информация:

Национален център по радиобиология и радиационна защита
РЗИ Бургас, РЗИ Варна, РЗИ Враца, РЗИ Пловдив и РЗИ Русе
Министерство на здравеопазването