

Școala doctorală în domeniul Științe medicale

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 614.876:546.296(043.2)

ABABII, Aurelia

**EVALUAREA RISCULUI PENTRU SĂNĂTATE ASOCIAT
EXPUNERII LA RADON**

331.02 — IGIENĂ

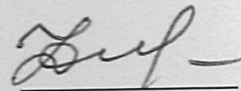
Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Chișinău, 2026

Teza a fost elaborată în cadrul Laboratorului științific Igiena radiațiilor și radiobiologie al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică

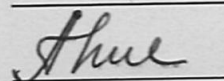
Conducător științific:

Corețchi Liuba, dr. hab., conf. cercet.,
Laureat al Premiului Național pentru Știință



Membrii comisiei de îndrumare:

Băhnărel Ion, dr.hab. șt.med., prof. univ.,
Laureat al Premiului Național pentru Știință, Om Emerit
Stegărescu Vasile, dr. șt. biol., conf. cercet.,
Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova
Ene Antoaneta, dr. fizică, prof. univ.,
Universitatea Dunărea de Jos, Galați, România

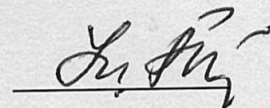


Susținerea va avea loc la 11 noiembrie 2026, ora 14⁰⁰ în incinta USMF „Nicolae Testemițanu”, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, biroul 205 în ședința Comisiei de doctorat, aprobată prin decizia Consiliului Științific al Consorțiului din 01.07.2026 (*proces-verbal nr. 12*).

Componenta Comisiei de doctorat:

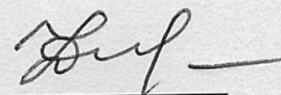
Președinte:

Pînzaru Iurie, dr.hab. șt.med., conf.univ., specialitatea 331.02. – Igiena,
Agenția Națională pentru Sănătate Publică

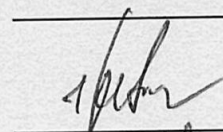


Membrii:

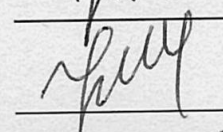
Corețchi Liuba, dr. hab., conf. cercet., specialitatea 331.02. – Igienă, Laureat
al Premiului Național pentru Știință



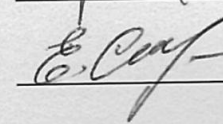
Stegărescu Vasile, dr. șt. biol., conf. cerc., specialitatea 161.03 –
Radiobiologie, Institutul de Ecologie și Geografie,
Universitatea de Stat din Moldova



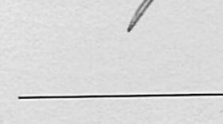
Cebanu Serghei, dr.hab. șt.med., conf.univ., specialitatea 331.02. – Igienă,
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”



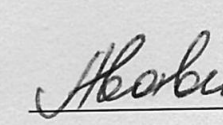
Baltaga Ruslan, dr.șt.med., conf.cercet., specialitatea 321.19. –
Anesteziologie, IMSP Institutul Oncologic



Ciobanu Elena, dr. șt.med., conf.univ., specialitatea 331.02. – Igienă,
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

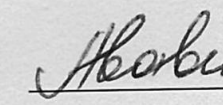


Grejdean Fiodor, dr. hab. șt. med., prof. cons., specialitatea 331.03. –
Medicină socială și management, Universitatea de Stat de Medicină și
Farmacie „Nicolae Testemițanu”



Autor:

Ababii Aurelia



CUPRINS

INTRODUCERE	4
CONȚINUTUL TEZEI	6
1. EVALUAREA RISCULUI PENTRU SĂNĂTATE ASOCIAT EXPUNERII LA RADON ..	6
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	7
3. EVALUAREA REZULTATELOR MĂSURĂRILOR CONCENTRAȚIEI DE RADON ÎN DIVERSE TIPURI DE LOCUINȚE DIN LOCALITĂȚI URBANE ȘI RURALE ALE REPUBLICII MOLDOVA	8
3.1. Cuantificarea expunerii la radonul din aerul din locuințe în condițiile Zonelor de Nord, Centru și Sud ale Republicii Moldova	9
3.2. Calcularea riscului, inclusiv a dozelor individuale de expunere la diverse concentrații ale radonului rezidențial	11
3.3. Studiarea interacțiunii radonului cu factorii abiotici de mediu	13
3.4. Cartarea concentrațiilor de radon din aerul interior al locuințelor pe teritoriul Republicii Moldova și identificarea localităților cu risc sporit de expunere	14
4. STABILIREA INTERACȚIUNII „CONCENTRAȚIA RADONULUI DIN AERUL DIN LOCUINȚE × TUTUN × DEZVOLTAREA CANCERULUI BRONHOPULMONAR” LA NIVEL DE POPULAȚIE ȘI PACIENT PRIN UTILIZAREA METODELOR STATISTICE..	15
4.1. Stabilirea interacțiunii „concentrația radonului din aerul din locuințe × tutun × dezvoltarea cancerului bronhopulmonar” la nivel de populație prin utilizarea metodelor statistice	15
4.2. Stabilirea interacțiunii „concentrația radonului din aerul din locuințe × tutun × dezvoltarea cancerului bronhopulmonar” prin utilizarea metodologiei caz–control	17
5. EVALUAREA CUNOȘTINȚELOR POPULAȚIEI DESPRE EXPUNEREA LA RADON ȘI ELABORAREA RECOMANDĂRILOR ÎN CONTROLUL EXPUNERII LA RADON .	18
5.1. Evaluarea rezultatelor chestionării populației referitor la cunoștințele despre expunerea la radon	18
5.2. Elaborarea recomandărilor de implementare a strategiei comunicării riscului expunerii la radiații ionizante naturale, inclusiv radon.....	19
5.3. Elaborarea proiectului programului și planului de acțiuni în controlul expunerii la radon...	19
CONCLUZII GENERALE	20
RECOMANDĂRI PRACTICE	19
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	22
INFORMAȚII PRIVIND VALORIFICAREA REZULTATELOR CERCETĂRII	25
ADNOTARE	34
ANNOTATION	35

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Actualitatea temei este determinată de creșterea continuă a incidenței cancerului bronhopulmonar, corelată cu nivelele ridicate de radon și prevalența tabagismului în populație. Studiarea expunerii la radon și a efectului sinergic „radon × fumat” este esențială pentru înțelegerea mecanismelor etiologice ale bolii și pentru fundamentarea politicilor de prevenire [1–3]. Un rol esențial în afectarea stării de sănătate umană este atribuit radonului (^{222}Rn) și descendenților săi: ^{218}Po , ^{214}Po , ^{214}Pb și ^{214}Bi , fiind responsabili de circa 50% din expunerea totală a populației la sursele naturale de radiații ionizante [3–7]. Radonul este un gaz radioactiv natural, incolor, inodor, provenit din scoarța terestră, care difuzează în spații închise. Inhalarea descendenților, fixați pe aerosoli, generează particule α ce interacționează direct cu epiteliul bronșic. Expunerea la radon în spații închise este a doua cauză de apariție a cancerului bronhopulmonar, după fumat, fiind responsabil de 3–14% din totalul cazurilor la nivel global [3, 7–12]. Riscul este amplificat de efectul sinergic *radon x fumat*.

În Republica Moldova, cercetările asupra expunerii populației la radon au fost inițiate în cadrul Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, vizând măsurători de radon în locuințe, clădiri publice și unii factori ambientali (apă și sol) [1, 3]. Investigațiile de screening (termen scurt de înregistrare a radonului) nu vizau determinarea expunerii populației la surse de radiații ionizante emise de radon [3, 7, 12–25]. Studiile ulterioare, efectuate cu suportul Agenției Internaționale pentru Energie Atomică (2018–2020), au demonstrat că în 51% dintre locuințele investigate radonul depășea nivelul național de referință – 300 Bq/m³, iar în unele cazuri s-au înregistrat valori de peste 1000 Bq/m³ [4, 13, 14]. Datele prezentate evidențiază necesitatea efectuării atât a unor studii de înregistrare în dinamică a concentrațiilor de radon rezidențial, cât și a cercetărilor epidemiologice privind interacțiunea dintre expunerea la radon și alți factori de risc, în special fumatul ca factor declanșator al cancerului pulmonar [3, 10].

Directiva 2013/59/Euratom stabilește cerințe privind nivelele naționale de referință pentru radon și elaborarea planurilor naționale de acțiune [20]. Majoritatea țărilor au elaborat și implementează programe/planuri naționale de control al expunerii populației la radon. În Republica Moldova acest obiectiv se află într-un stadiu incipient. Lipsa unei strategii naționale de comunicare a riscului expunerii la radon și a unui cadru normativ actualizat pentru protecția radiologică față de sursele naturale de radiații ionizante, inclusiv radon, reprezintă restanțe importante [15–25].

Astfel, cercetarea propusă răspunde unei necesități stringente de sănătate publică, contribuind la elaborarea unei baze fundamentale pentru reducerea riscului oncologic, îmbunătățirea cadrului normativ național și integrarea Republicii Moldova în practicile europene privind controlul expunerii la radon [10, 28–33]. Lipsa unor date metrologice și epidemiologice reprezentative la nivel național, corelate cu cerințele Directivei 2013/59/Euratom, a impus o analiză aprofundată a factorilor determinanți ai expunerii și a impactului acestora asupra sănătății publice [3, 7, 10, 20].

În acest context, s-au conturat scopul și obiectivele prezentei lucrări.

Scopul cercetării. Evaluarea riscului pentru sănătate, asociat expunerii la radon și elaborarea măsurilor de control/diminuare/prevenire a influenței factorului radiostresogen asupra sănătății, în contextul Directivei 2013/59 Euratom.

Obiectivele cercetării:

1. Stabilirea concentrațiilor de radon în aerul din locuințe amplasate în localități rurale și urbane ale principalelor zone geografice din Republica Moldova prin metode pasive de lungă durată și active.
2. Studiarea influenței factorilor abiotici de mediu (temperatura, umiditatea) și a factorilor geologici (tipul solului) asupra concentrațiilor de radon.
3. Stabilirea interacțiunii „concentrația radonului din locuințe ~ dezvoltarea cancerului bronhopulmonar”, în baza analizelor clusteriene.

4. Studiarea sinergismului dintre acțiunea radonului și tutunului în declanșarea afecțiunilor sistemului respirator, inclusiv a cancerul bronhopulmonar, în baza analizelor corelaționale și regresionale, utilizând programul Statistica 10.

5. Elaborarea măsurilor de control/prevenire/diminuare/remediere a riscului expunerii populației la acțiunea radiațiilor ionizante, cauzate de radon.

Metodologia generală a cercetării științifice. Cercetarea a avut o abordare multidisciplinară, bazată pe colectarea, analiza și interpretarea datelor privind expunerea populației la radonul din aerul interior și rolul factorilor comportamentali și abiotici în etiologia cancerului bronhopulmonar. Studiul a utilizat un design retrospectiv, transversal și descriptiv-analitic, care a permis evaluarea distribuției concentrațiilor de radon pe teritoriul Republicii Moldova, analiza relației dintre expunere și indicatorii de sănătate, precum și investigarea interacțiunii dintre expunerea la radon și consumul de tutun.

Noutatea și originalitatea științifică a rezultatelor obținute. În premieră, studiul oferă date originale privind distribuția radonului în aerul locuințelor, în regiunile de dezvoltare Nord, Centru și Sud ale Republicii Moldova. Cercetarea cuantifică doza efectivă de expunere a populației exclusiv la radon, ținând cont de particularitățile mediului de trai și ale construcțiilor locative. Totodată, analiza corelațiilor dintre nivelul de radon și indicatorii de sănătate publică, inclusiv incidența cancerului pulmonar, a permis identificarea unor relații de tip sinergic între radon și alți factori de risc, precum consumul de tutun.

Problema științifică soluționată în teză. Cercetarea a contribuit la evaluarea expunerii populației din Republica Moldova la radon și a efectelor acestuia asupra sănătății, fundamentând necesitatea revizuirii normelor naționale de protecție radiologică și actualizării Planului Național de Control al Expunerii la Radon. Rezultatele au permis identificarea regiunilor cu risc crescut și orientarea măsurilor de prevenție și comunicare a riscului, oferind suport autorităților pentru reducerea impactului bolilor oncologice asociate expunerii la radon.

Semnificația teoretică a lucrării. Rezultatele studiului oferă date originale privind expunerea populației la radon și interacțiunea acestuia cu fumatul în declanșarea cancerului bronhopulmonar. Aceste date contribuie la înțelegerea mecanismelor de risc și sinergiei factorilor de mediu, oferind suport teoretic pentru evaluarea riscului populațional și optimizarea supravegherii sanitare.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele studiului oferă suport practic pentru elaborarea strategiei de sănătate publică și prevenție a cancerului bronhopulmonar, prin evidențierea zonelor cu risc crescut de expunere la radon și a grupurilor populaționale vulnerabile. Datele colectate permit orientarea măsurilor de monitorizare, informare și intervenție la nivel național și regional, contribuind la dezvoltarea politicilor integrate de reducere a expunerii la radiații ionizante naturale și la susținerea bazată pe dovezi a deciziilor autorităților sanitare în conformitate cu standardele europene de securitate radiologică.

Implementarea rezultatelor științifice s-a realizat prin validarea acestora la conferințe științifice și saloane naționale și internaționale de invenții și inovație, constituind baza elaborării ghidului de comunicare a riscului privind expunerea la radon, și a două monografii dedicate expunerii la radon a populației Republicii Moldova și metodologiei de măsurare a radonului din locuințe.

Aprobarea rezultatelor. Rezultatele științifice obținute în cadrul cercetării au fost prezentate și discutate în cadrul manifestărilor științifice naționale și internaționale, fiind valorificate prin comunicări orale, prezentări poster și participări la expoziții/saloane de invenții și inovare. Comunicări orale: Conferința științifică internațională „The One Health approach in a changing world”, Chișinău, 4–5 noiembrie 2021; Conferința științifică anuală „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”, 19–21 octombrie 2022; Conferința științifică internațională „Perspective ale medicinei balcanice în era post COVID-19”, ediția XXXVII, Chișinău, 7–9 iunie 2023; Conferința Școlilor Doctorale a UDJG, ediția XI, Galați, 8–9 iunie 2023; Conferința „Patrimoniul cultural de ieri – implicații în dezvoltarea

societății durabile de mâine”, ediția VIII, 8–9 februarie 2024; Conferința Școlilor Doctorale a UDJG, ediția XII, Galați, 6–7 iunie 2024; Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție, București, 17 octombrie 2024; Congresul Național de Oncologie 2025, ediția VI, Chișinău, 9–10 octombrie 2025. Prezentări poster: EUROINVENT 2023, 11–13 mai 2023; EUROINVENT 2024, 5–8 iunie 2024; EUROINVENT 2025, 8–10 mai 2025; International Conference on Innovative Research 2025, 8–9 mai 2025; RAP 2025, 26–30 mai 2025. Participări la expoziții/saloane de invenții și inovare: INFOINVENT 2021; EUROINVENT 2021–2022; INVENTICA 2023; INVENTCOR 2025.

Rezultatele cercetării au fost prezentate și aprobate în cadrul proiectelor naționale instituționale:

1. „Cuantificarea riscului pentru sănătate, asociat expunerii la radiații ionizante, în contextul Directivei 2013/59 Euratom”, 2020–2023, cifrul 20.80009.8007.20.
2. „Monitoringul expunerii la radiații ionizante a personalului expus profesional și publicului cu elaborarea măsurilor de radioprotecție”, 2024–2027, cifrul 13.01.02.

Totodată, rezultatele cercetării au fost discutate și aprobate la ședința comună a Laboratorului științific Igiena Radiațiilor și Radiobiologie al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (proces verbal nr.15 din 28.04.2026), la ședința Seminarului Științific de Profil din cadrul USMF „Nicolae Testemițanu” profilul 331. Sănătate publică, specialitățile: 331.01. Epidemiologie; 331.02. Igienă; profilul 333. Sănătate ocupațională și biomedicină, specialitatea 331.01. Igiena muncii (proces-verbal nr.8 din 18 iunie 2026).

Publicații la tema tezei. În baza materialelor tezei au fost elaborate și publicate 67 de lucrări științifice și rezultate de valorificare, inclusiv 2 monografii, 1 ghid, 6 articole publicate în reviste indexate în baze de date internaționale recunoscute, inclusiv Web of Science, Scopus și EBSCO, dintre care 3 articole monoautor, 2 articole publicate în reviste științifice naționale de categoria B, 6 articole în lucrările conferințelor științifice internaționale și 34 de rezumate, abstracte și teze publicate în materialele conferințelor și manifestărilor științifice naționale și internaționale. Rezultatele cercetării au fost valorificate, de asemenea, prin participări la expoziții și saloane de invenții și inovare, precum și prin 9 participări active la forumuri științifice, dintre care 4 cu comunicări orale și 5 cu prezentări poster. Lista cuprinde, totodată, 6 opere științifice protejate prin drept de autor și 2 certificate de inovator.

Ciclul de lucrări privind expunerea la radon a fost apreciat la nivel guvernamental, fiind distins cu Bursa de Excelență a Guvernului Republicii Moldova pentru studenții-doctoranzi, conform Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr.70 din 22 februarie 2023 .

Volumul și structura tezei. Materialele tezei sunt prezentate în limba română pe 125 pagini, structurate conform Ghidului de redactare a tezei de doctorat și a rezumatului, aprobat de Senatul Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” prin decizia nr.5/9 din 26 iunie 2025. Teza include următoarele secțiuni: foaie de titlu, foaie privind dreptul de autor, cuprins, lista figurilor și a tabelelor, introducere, cinci capitole, discuții, concluzii generale și recomandări, 209 referințe bibliografice, 6 anexe. Materialul iconografic cuprinde 20 de tabele și 69 de figuri. Pentru elaborarea tezei de doctorat a fost obținut avizul pozitiv al Comitetului de Etică a Cercetării din cadrul USMF „Nicolae Testemițanu” (proces-verbal nr. 2 din 21.09.2021).

CONȚINUTUL TEZEI

1. EVALUAREA RISCULUI PENTRU SĂNĂTATE ASOCIAT EXPUNERII LA RADON

S-a efectuat o analiză complexă a datelor privind expunerea populației la radon în Republica Moldova, mediul rural și urban, luând în vedere particularitățile geoclimatice, geologice și socio-economice cu impact asupra sănătății publice. A fost analizat cadrul legislativ existent și practicile de prevenire și evaluare a expunerii la radon, aplicate în diferite țări, concentrându-se pe Directiva 2013/59/Euratom. Evaluarea a evidențiat lacune majore în sistemul de monitorizare, raportare și control al expunerii rezidențiale la radon în Republica Moldova. S-a constatat lipsa unui cadru normativ adoptat la nivel

național (Planul Național de Acțiuni la Radon). Pentru a remedia această problemă, cercetarea a inclus măsurarea directă a concentrațiilor de radon, calcularea dozelor de expunere, cartografierea concentrațiilor de radon și analiza corelației cu factorii de mediu și de risc comportamental (fumatul). Studiul sociologic suplimentar privind cunoștințele populației a argumentat necesitatea implementării măsurilor de comunicare a riscului, confirmând astfel actualitatea și oportunitatea implementării Planului Național de Acțiuni la Radon.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetarea are un caracter multidisciplinar și este fundamentată pe o metodologie complexă, care integrează componente observaționale descriptive, analitice și epidemiologice, utilizând date radiometrice, clinice și epidemiologice. Studiul a fost conceput și realizat în conformitate cu recomandările Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), Agenției Internaționale pentru Energie Atomică (AIEA) și prevederile Directivei 2013/59/Euratom, având ca scop evaluarea impactului expunerii rezidențiale la radon asupra sănătății populației din Republica Moldova.

Algoritmul cercetării a fost structurat în trei etape succesive. Prima etapă a inclus fundamentarea metodologică și etică a studiului, elaborarea protocolului de cercetare, obținerea avizului Comitetului de Etică, încheierea acordului de colaborare dintre Agenția Națională pentru Sănătate Publică și IMSP Institutul Oncologic, precum și proiectarea eșantionării prin metoda aleatorie stratificată bazată pe caroiajul Lambert–GISCO.

Etapă a doua a cuprins: măsurarea concentrațiilor rezidențiale de radon în 1099 de locuințe prin utilizarea detectorilor pasivi RADTRAK² (expunere de 90 de zile); evaluarea cunoștințelor și percepției populației privind radonul pe un eșantion de 400 de respondenți prin aplicarea chestionarului AIEA (Proiectul regional – STEAM RER9153); studiul observațional descriptiv al morbidității prin cancer bronhopulmonar utilizând datele ANSP și datele privind prevalența consumului de tutun din studiul STEPS 2021; precum și studiul epidemiologic de tip caz–control pentru care dimensiunea eșantionului a fost calculată de 93 de participanți pentru fiecare grup. În analiza finală au fost incluse 72 de anchete epidemiologice complete în lotul caz, dintre care 69 de pacienți au avut măsurări ale concentrației de radon, iar lotul martor a inclus 106 persoane.

În etapa a treia, datele au fost analizate prin statistică descriptivă, teste de normalitate, analize de corelație și analiză clusteriană, utilizând programele Statgraphics Centurion XVIII, SPSS și Microsoft Excel. Rezultatele au fost integrate în sisteme informaționale geografice pentru modelarea spațială a distribuției concentrațiilor rezidențiale de radon și elaborarea hărții digitale naționale, conform metodologiei JRC.

Cercetarea a fundamentat elaborarea recomandărilor privind controlul expunerii la radon, elaborarea ghidului național de comunicare a riscului și actualizarea Programului, inclusiv Planului Național de Acțiuni privind Controlul Expunerii la Radon, rezultatele fiind diseminate prin publicații și comunicări științifice (figura 1).

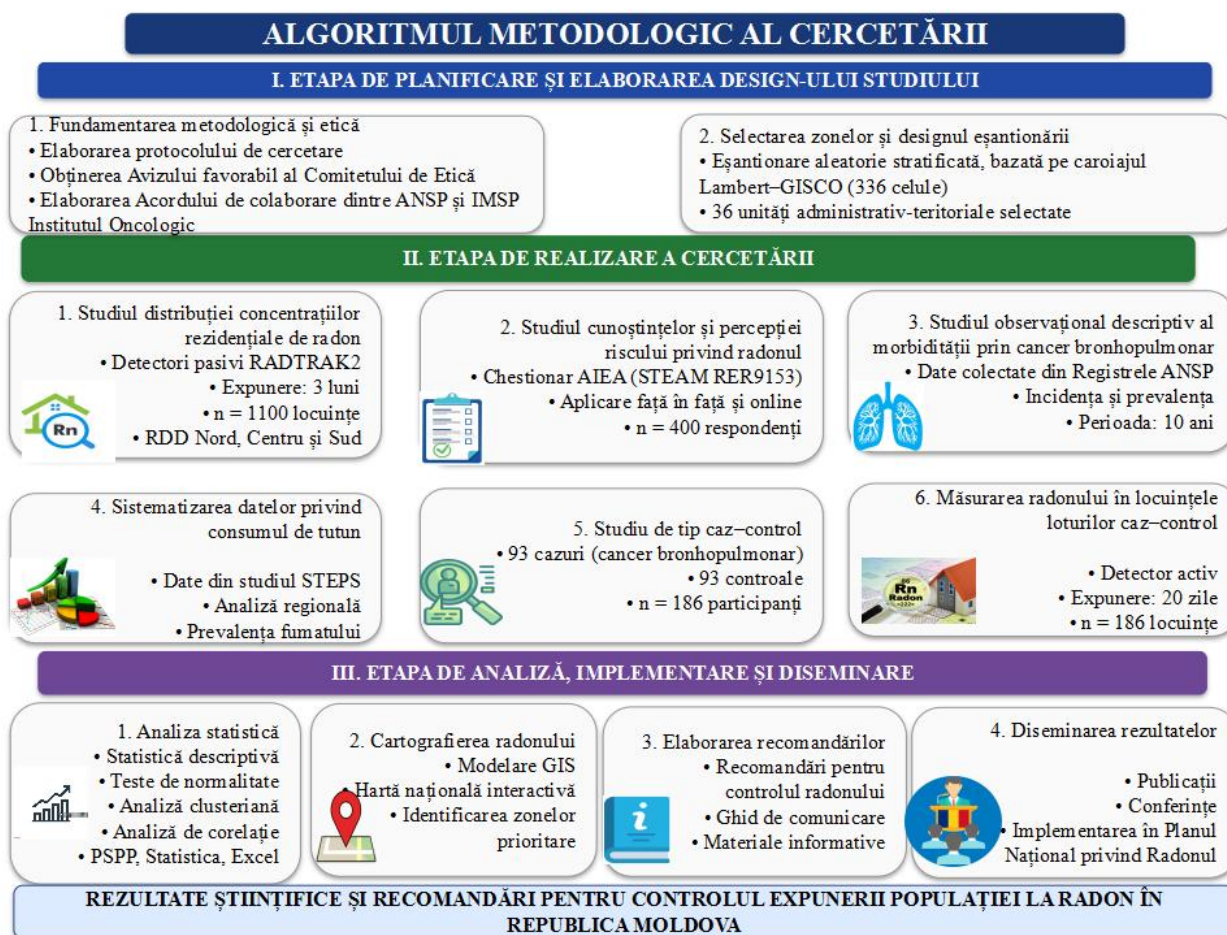


Figura 1. Designul cercetării

3. EVALUAREA REZULTATELOR MĂSURĂRILOR CONCENTRAȚIEI DE RADON ÎN DIVERSE TIPURI DE LOCUINȚE DIN LOCALITĂȚI URBANE ȘI RURALE ALE REPUBLICII MOLDOVA

3.1. Evaluarea rezultatelor investigațiilor radonului în diverse tipuri de locuințe din localitățile urbane și rurale

Rezultatele cercetării au evidențiat o variabilitate semnificativă a concentrațiilor de radon în locuințele din Republica Moldova. Valorile maxime înregistrate au fost de 1160 Bq/m³ în zona Centru, 1260 Bq/m³ în zona Nord și 950 Bq/m³ în zona Sud, în timp ce valorile medii au fost de 211,67 Bq/m³, 240,55 Bq/m³ și 285,57 Bq/m³, toate situându-se sub pragul de referință național de 300 Bq/m³. Totuși, o proporție semnificativă a locuințelor a depășit nivelul de referință, reprezentând 25,3% în Centru, 31,06% în Nord și 38,58% în Sud.

Studiul concentrațiilor de radon în locuințele urbane și rurale din regiunile Republicii Moldova, contsruite în perioada 1820–2020, a evidențiat valori mai scăzute în clădirile urbane comparativ cu cele rurale, cu excepția zonei de Centru, unde tendința a fost inversă. Cele mai mici concentrații s-au înregistrat în locuințele construite în perioadele 1921–1940 (zona Centru – 90,5 Bq/m³) și 1981–2000 (204,7–245,9 Bq/m³), în timp ce valorile maxime, cuprinse între 250,0–381,8 Bq/m³, au fost depistate în alte perioade, depășind nivelul național de referință pentru radon. Studiul a demonstrat că distribuția concentrațiilor de radon în cele trei zone geografice ale Republicii Moldova este determinată de particularitățile geologice și climatice locale. Zona de Centru, cu soluri argiloase și substrat sedimentar slab permeabil, prezintă o proporție mai mare de locații (51,56%) cu valori sub 150 Bq/m³. În Nord,

formațiunile geologice cristaline și climatul umed determină o variabilitate crescută a concentrațiilor, 31,06% dintre locații depășind 300 Bq/m³. Zona de Sud, caracterizată prin soluri nisipoase, permeabile și un climat cald și uscat, favorizează acumularea radonului, 38,58% dintre locații înregistrând valori peste pragul de referință. În plus, efectul de „coș de fum”, accentuat în sezonul rece, amplifică migrarea radonului din sol în interiorul locuințelor, mai ales în clădirile cu presiune negativă la nivelul subsolului și parterului (figura 2).

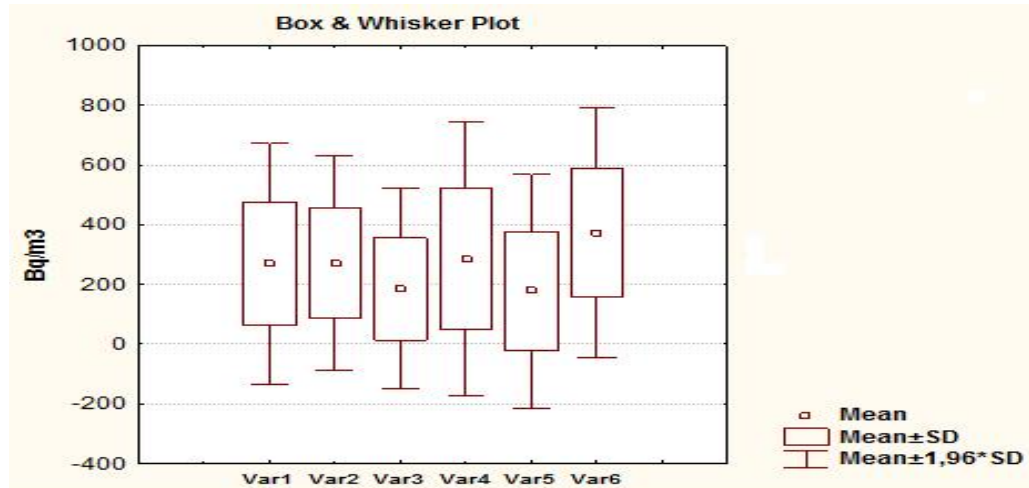


Figura 2. Concentrația radonului (Bq/m³) în regiunile de dezvoltare (RDD) ale Republicii Moldova

Var₁ – RDD Nord, mediul urban; Var₂ – RDD Nord, mediul rural; Var₃ – RDD Centru, mediul urban; Var₄ – RDD Centru, mediul rural; Var₅ – RDD Sud, mediul urban; Var₆ – RDD Sud, mediul rural.

3.2. Cuantificarea expunerii la radonul din aerul din locuințe în condițiile Zonelor de Nord, Centru și Sud ale Republicii Moldova

Analiza statisticii descriptive a concentrațiilor de radon în locuințele investigate din diferite regiuni de dezvoltare ale Republicii Moldova a evidențiat variații teritoriale relevante. Valoarea medie a concentrației de radon a fost de 211,67 Bq/m³ în regiunea Centru, 240,55 Bq/m³ în regiunea Nord și 285,57 Bq/m³ în regiunea Sud, ceea ce indică cele mai înalte niveluri în zona sudică. Totodată, valorile mediane au urmat aceeași tendință crescătoare (140,00 Bq/m³; 180,00 Bq/m³; respectiv 250,00 Bq/m³), sugerând o distribuție neuniformă a concentrațiilor pe teritoriul țării. Dispersia datelor a fost comparabilă între regiuni, cu deviații standard cuprinse între 199,24 și 207,78 Bq/m³.

Tabelul 1. Indicatorii statisticii descriptive privind repartizarea concentrațiilor de radon pe teritoriul zonelor geografice Centru, Nord și Sud ale Republicii Moldova

		REGIUNILE DE DEZVOLTARE		
		Centru	Nord	Sud
Total, 1099	Valide, 1099	450	396	253
Valoarea medie (M), Bq/m ³		211,67	240,55	285,57
Eroarea Standard (SEM)		9,42	11,05	12,93
Interval de Încredere, 95%		193,2 - 230,1	220,1 - 261,0	260,5 - 310,6
Mediana (M _e), Bq/m ³		140,00	180,00	250,00
Deviația Standard (SD)		199,240	207,783	202,773
Valoarea Maximă, Bq/m ³		1160	1260	950

Amplitudine	1150	1250	940
IIQ	268,66	280,29	273,54

3.3. Analiza rezultatelor măsurărilor concentrației de radon în aerul de interior al locuințelor municipiului Chișinău

Analiza concentrațiilor de radon în aerul din 265 locuințe investigate din municipiul Chișinău a evidențiat o valoare medie de 158,62 Bq/m³ și o mediană de 71,00 Bq/m³, sugerând o distribuție asimetrică a valorilor, influențată de prezența unor concentrații crescute. Variabilitatea datelor a fost înaltă, reflectată prin deviația standard de 173,14 Bq/m³ și coeficientul de variație de 119,9%, cu valori cuprinse între limite largi (amplitudine 930 Bq/m³) și un maxim de 940 Bq/m³. Media geometrică de 90 Bq/m³ indică faptul că majoritatea locuințelor au înregistrat concentrații relativ moderate, însă existența unor valori extreme confirmă eterogenitatea expunerii la radon în mediul rezidențial urban.

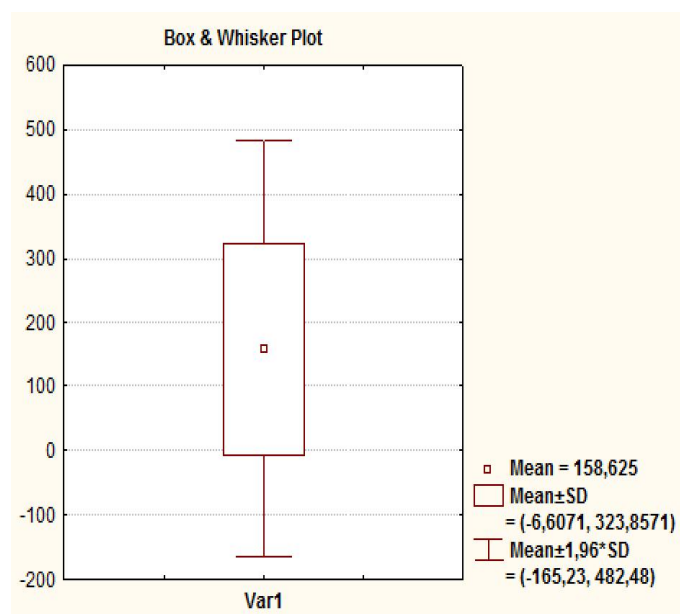


Figura 3. Concentrația radonului (Bq/m³) în aerul din locuințele municipiului Chișinău

Tabelul 2. Indicatorii tendinței centrale pentru municipiul Chișinău

<i>Concentrația radonului, Bq/m³</i>	
N. Valide	265
Media, Bq/m ³	158,62
Mediana	71,00
Deviația Standard	173,144
IIQ	45,0 - 230,0
Valoarea maximă, Bq/m ³	940
Eroarea Standard	10,64
Interval de Încredere 95%	137,7-179,47
Coeficient de variație %	119,9
Media Geometrică, Bq/m ³	90
Amplitudinea	930

3.4. Calcularea riscului, inclusiv a dozelor individuale de expunere la diverse concentrații ale radonului rezidențial

Rezultatele măsurării pasive a concentrațiilor de radon cu detectoare RADTRAK², cu o perioadă de expunere de 90 de zile, au evidențiat că din totalul celor 1099 de locuințe investigate, 45,1% s-au încadrat în categoria de risc scăzut (≤ 150 Bq/m³), 24,5% în categoria de risc moderat (150–300 Bq/m³), iar 30,4% au prezentat concentrații corespunzătoare riscului ridicat (> 300 Bq/m³).

Tabelul 3. Rezultatele măsurării concentrațiilor de radon cu detectoare RADTRAK² în locuințele din zonele rurale și urbane ale Republicii Moldova, repartizate conform riscului raportat la intervalele de concentrație a radonului

Regiune	Risc scăzut (≤ 150 Bq/m³)			Risc moderat (150-300 Bq/m³)			Risc ridicat (>300 Bq/m³)			Total locuințe	
	Număr locuințe										
	V. abs	%	<i>IÎ 95%</i>	V. abs	%	<i>IÎ 95%</i>	V. abs	%	<i>IÎ 95%</i>	V. abs	%
Centru	233	51,8	47,2-56,4	103	22,9	19,0-26,8	114	25,3	21,3-29,3	450	100
Nord	182	46,0	41,1-50,9	91	23,0	18,9-27,1	123	31,0	26,4-35,6	396	100
Sud	81	32,0	26,2-37,8	75	29,6	23,9-35,3	97	38,4	32,4-44,4	253	100
Total	496	45,1	42,1-48,1	269	24,5	22,0-27,0	334	30,4	27,7-33,1	1099	100

Analiza regională a demonstrat o distribuție neuniformă a riscului, cu predominanța locuințelor cu risc scăzut în regiunea Centru (51,8%) și cea mai mare pondere a locuințelor cu risc ridicat în regiunea Sud (38,4%), confirmând existența unor diferențe geografice semnificative ale expunerii populației la radon în Republica Moldova.

Analiza dozei efective anuale de expunere la radon în regiunile Republicii Moldova a evidențiat depășiri semnificative ale nivelului de referință de 4 mSv/an, stabilit conform Directivei 2013/59 EURATOM. Valorile medii calculate au fost de 13,47 mSv/an în Sud, 11,35 mSv/an în Nord și 9,98 mSv/an în Centru, corespunzătoare unor concentrații de radon cuprinse între 211,67 și 285,57 Bq/m³ (tabelul 4).

Tabelul 4. Doza efectivă anuală medie ($\pm$ DS), (mSv/an) de expunere la radonul rezidențial pe regiunile de dezvoltare ale Republicii Moldova

RDD	Concentrația medie radonului, Bq/m³ ($\pm$ SD)	Doza efectivă medie, mSv/an ($\pm$ SD)
RDD Nord	240,55 $\pm$ 207,783	11,35 $\pm$ 9,88
RDD Centru	211,67 $\pm$ 199,240	9,98 $\pm$ 9,42
RDD Sud	285,57 $\pm$ 202,773	13,47 $\pm$ 9,58

Rezultatele obținute indică o expunere populațională ridicată, în special în zona de Sud, și justifică necesitatea implementării măsurilor de monitorizare, remediere și prevenire a riscurilor asociate radonului la nivel național.

Toate cele trei regiuni analizate au înregistrat valori medii estimate ale dozei efective anuale de expunere la radon care depășesc semnificativ pragul de 4 mSv/an, considerat un nivel de referință pentru declanșarea măsurilor de remediere (figura 4).

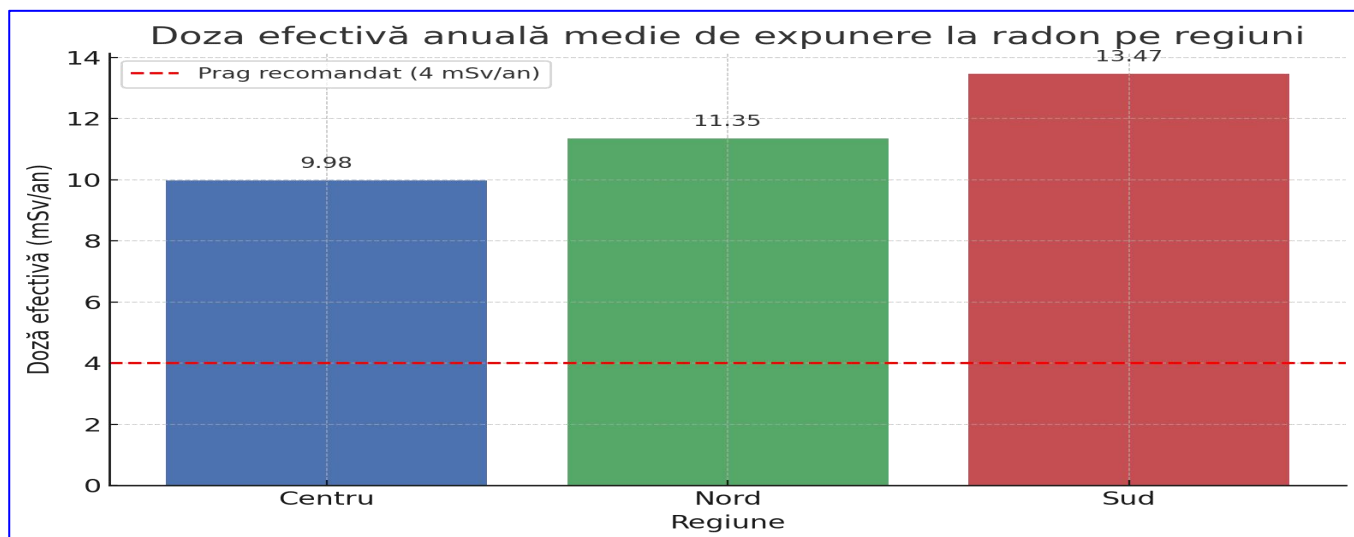


Figura 4. Doza efectivă anuală medie de expunere la radon în funcție de regiunile de dezvoltare ale Republicii Moldova: Centru, Nord și Sud

Calculul riscului suplimentar de cancer pulmonar pe durata vieții a evidențiat o relație direct proporțională între concentrația radonului și probabilitatea apariției bolii. La concentrația de 300 Bq/m³, riscul suplimentar estimat a fost de aproximativ 5,8%, echivalent cu circa 1 caz suplimentar la 17 persoane expuse continuu pe durata vieții. Analiza distribuției concentrațiilor de radon a permis estimarea riscului suplimentar de cancer pulmonar pe regiuni de dezvoltare și categorii de expunere rezidențială (figura 5).

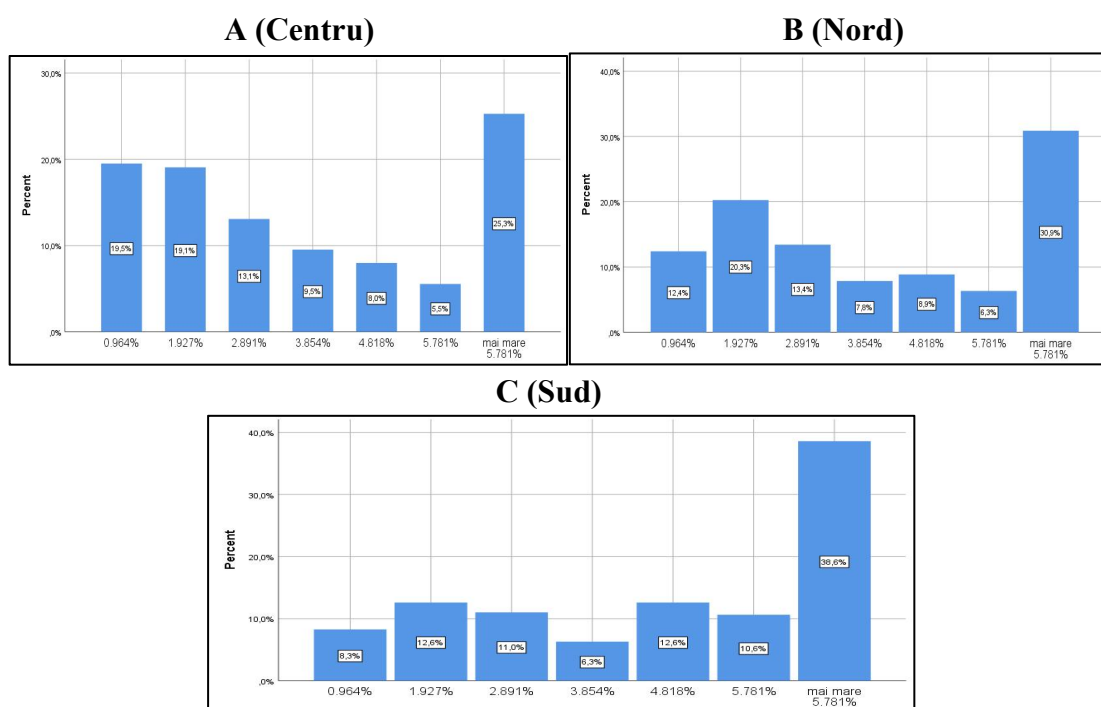


Figura 5. Distribuția concentrației radonului pentru RDD Centru, Nord și Sud în dependență de riscul de cancer în exces de-a lungul vieții pentru concentrații ale radonului rezidențial până la 50 Bq/m³, 51–100 Bq/m³, 101–150, 151–200 Bq/m³, 201–250 Bq/m³, 251–300 Bq/m³ și mai mari decât 300 Bq/m³

3.5. Studiul interacțiunii radonului cu factorii abiotici de mediu

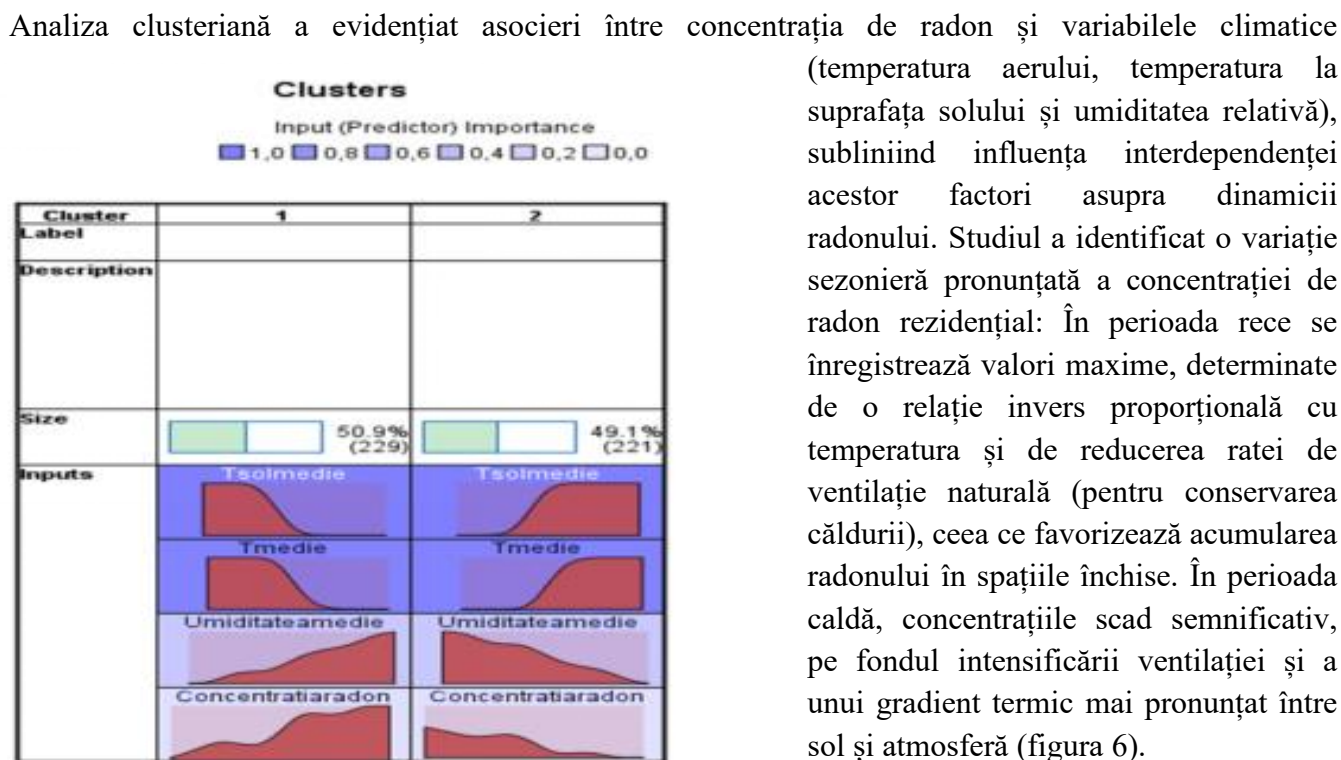


Figura 6. Analiza clusteriană a interacțiunii concentrației radonului cu factorii de mediu

Modelele statistice au evidențiat influența majoră a variabilelor termice asupra concentrației de radon, subliniind rolul proceselor termice și al condițiilor atmosferice locale în acumularea acestuia. Aceste constatări susțin caracterul multifactorial al variațiilor sezoniere ale radonului și necesitatea includerii parametrilor climatici în modelele predictive și strategiile de gestionare a riscului de expunere. Rezultatele subliniază importanța cartografierii riscului și a monitorizării expunerii populației, oferind suport solid pentru măsuri preventive în scopul reducerii incidenței cancerului bronhopulmonar asociat radonului.

3.6 Cartarea concentrațiilor de radon din aerul interior al locuințelor pe teritoriul Republicii Moldova și identificarea localităților cu risc sporit de expunere

Cartografierea spațială a concentrațiilor de radon în aerul din locuințe pe teritoriul Republicii Moldova a evidențiat o distribuție geografică neuniformă a expunerii populației. Reprezentarea cartografică statică și interactivă a permis identificarea diferențelor regionale, cu tendințe de creștere a concentrațiilor în zonele sudice (marcate în roșu), valori intermediare în regiunea centrală (galben) și nivele relativ mai reduse în nord (albastru).

Analiza spațială confirmă existența unor focare geografice de expunere crescută la radon, sugerând necesitatea prioritizării intervențiilor de monitorizare și reducere a riscului în zonele cu încărcare radiologică mai ridicată (figura 7).

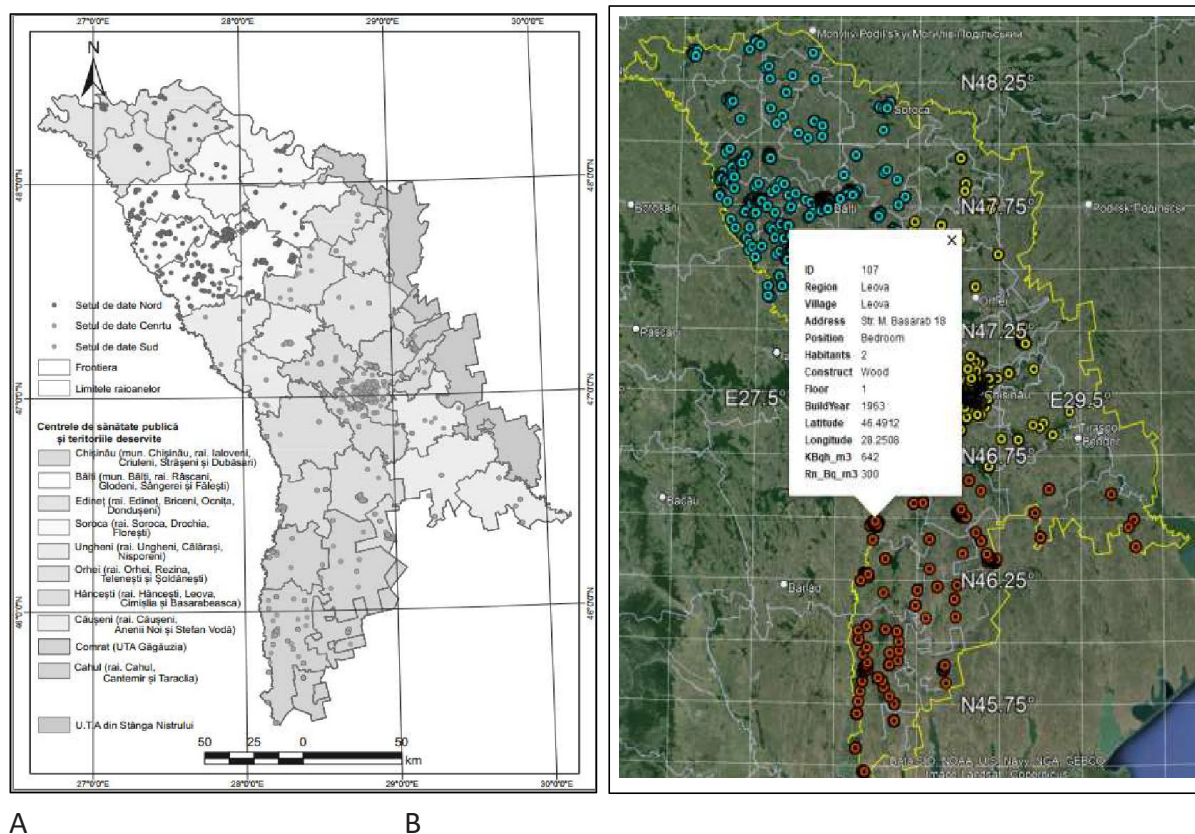
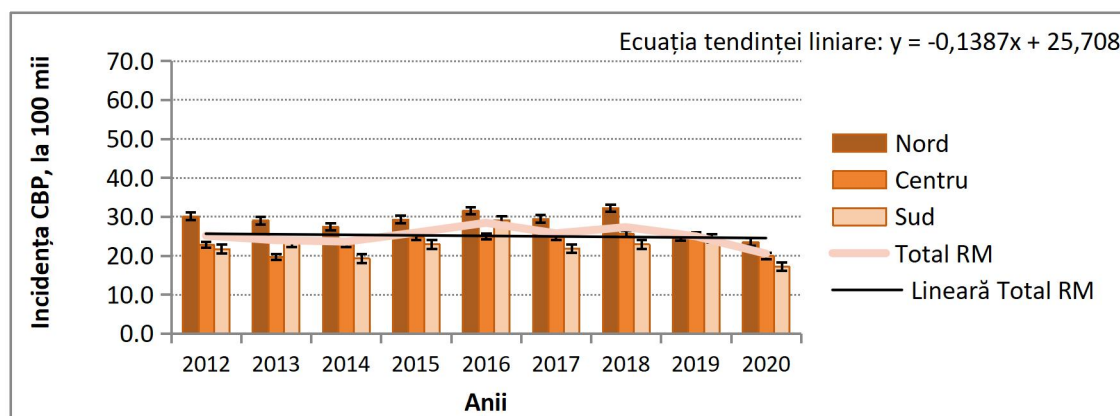


Figura 7. Harta repartiției spațiale (A) și harta interactivă (B) a radonului în aerul din diferite tipuri de locuințe pe teritoriul Republicii Moldova (Nord – albastru, Centru – galben, Sud – roșu)

4. STABILIREA INTERACȚIUNII „CONCENTRAȚIA RADONULUI DIN AERUL DIN LOCUINȚE × TUTUN × DEZVOLTAREA CANCERULUI BRONHOPULMONAR” LA NIVEL DE POPULAȚIE ȘI PACIENT PRIN UTILIZAREA METODELOR STATISTICE

4.1. Stabilirea interacțiunii „concentrația radonului din aerul din locuințe × tutun × dezvoltarea cancerului bronhopulmonar” la nivel de populație prin utilizarea metodelor statistice

În baza metodei statistice de evaluare a interacțiunii dintre radon, consumul de tutun pe țară și indicatorii morbidității prin cancer bronhopulmonar (CBP), prin analizele clusteriene au fost evidențiat interacțiuni semnificative între expunerea la radon și fumat, acționând sinergic ca factor trigger în declanșarea cancerului bronhopulmonar (figura 8).



A

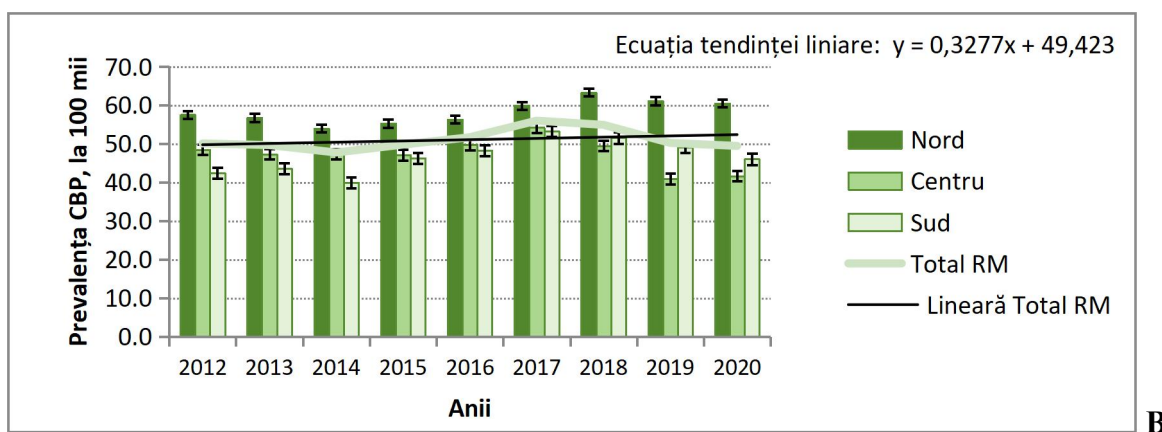


Figura 8. Incidența (A) și prevalența (B) CBP, la 100 000 populație, perioada 2012–2020

Analiza comparativă a indicatorilor de expunere la radon și a parametrilor epidemiologici în profil teritorial a relevat diferențe regionale semnificative pe teritoriul Republicii Moldova. Concentrația medie a activității volumetrice a radonului a înregistrat o variație de la 237,9 Bq/m³ în regiunea Nord și 246,0 Bq/m³ în regiunea Centru, până la 316,6 Bq/m³ în regiunea Sud, cu o medie națională de 261,8 ± 213,97 Bq/m³. Valorile maxime au atins 971,5 Bq/m³ în regiunea Sud, fapt ce confirmă prezența unor zone cu risc radiologic crescut, în timp ce concentrațiile minime s-au situat în intervalul 11,7–20,0 Bq/m³. Evaluarea factorilor de risc comportamentali a indicat o distribuție heterogenă a prevalenței fumatului la nivel regional, cu o rată mai ridicată în regiunea Centru (1021,1 la 100.000 locuitori), comparativ cu regiunile Nord și Sud. Incidența cancerului bronhopulmonar a oscilat între 22,5 și 28,6 la 100.000 locuitori, iar prevalența a variat între 46,7 și 58,3 la 100.000 locuitori. Aceste date sugerează o povară oncologică și respiratorie mai accentuată în ariile geografice caracterizate prin cumulul factorilor de risc (expunerea la radon și consumul de tutun), susținând ipoteza acțiunii sinergice a acestora în etiologia patologiilor bronhopulmonare (tabelul 5).

Tabelul 5. Indicatorii statistici descriptivi ai variabilelor studiate pentru Zonele Republicii Moldova

Variabila	RDD			
	Nord	Centru	Sud	Total pe țară
Concentrația medie a Rn, Bq/m ³ , (± DS)	237,9 ±209,4	246,0 ±199,8	316,6 ±203,2	261,8 ±213,97
Concentrația maximă a Rn, Bq/m ³ (2019)	834,2	873,8	971,5	885,7
Concentrația minimă a Rn, Bq/m ³ (2019)	20,0	11,7	14,7	15,4
Numărul total de fumători (la 100 000) (2013, vârstă 18-69 ani) (± DS)	572,3 ±159,79	1021,1 ±1030,14	545,2 ±286,2	736,7±971,8
Incidența CBP (la 100 000) (2012-2020), (± DS)	28,6± 3,34	23,4±3,98	22,5±3,6	25,0±4,48
Prevalența CBP (la 100 000) (2012-2020), (± DS)	58,3±23,2	47,4±18,55	46,7±19,3	51,1±20,61

Suprapunerea hărților incidenței cancerului pulmonar și a concentrațiilor radonului a evidențiat că efectul asupra sănătății este cumulativ, rezultatul expunerii cronice fiind influențat de fumat și alți factori exogeni.

4.2. Stabilirea interacțiunii „concentrația radonului din aerul din locuințe × tutun × dezvoltarea cancerului bronhopulmonar” prin utilizarea metodologiei caz–control

Rezultatele studiului epidemiologic de tip caz–control au evidențiat o asocieră între expunerea rezidențială la radon și cancerul bronhopulmonar. În analiza finală au fost incluse 69 de cazuri pentru care au fost disponibile măsurări ale concentrației de radon și 106 persoane din lotul martor. Concentrația medie a radonului a fost mai mare în lotul caz (183,67 Bq/m³) comparativ cu lotul martor (148,47 Bq/m³) conform figurei 10.

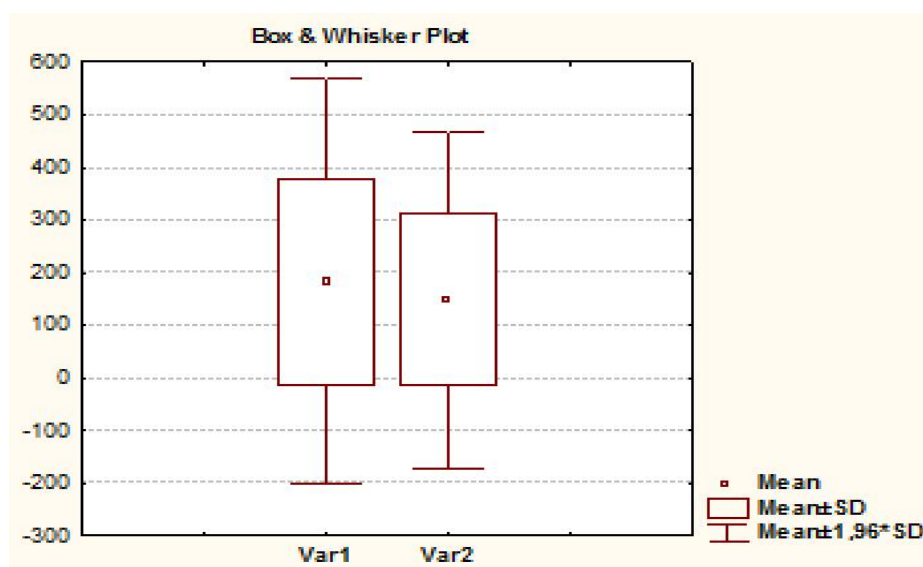


Figura 10. Repartizarea concentrației radonului în grupurile din studiul caz-control: pacienți oncologici (Var. 1) și grupul martor (Var. 2)

Analiza istoricului de fumat a evidențiat o pondere mai mare a persoanelor cu experiență de fumat de peste 10 ani în lotul caz (29,21 %) comparativ cu lotul martor (9,47%). Expunerea la fumul de tutun la locul de muncă a fost, de asemenea, mai frecventă în rândul pacienților cu cancer bronhopulmonar (51,69%) comparativ cu lotul martor (37,89%). Analiza formelor clinico-anatomice ale cancerului bronhopulmonar a evidențiat predominanța formelor centrale endobronșice (45,6%), urmate de cancerul periferic cu formă de tumoră sferică (42,2%).

Analiza statistică a datelor prezentate în tabelul 19 evidențiază o asocieră semnificativă statistic între expunerea la radon și cancerul bronhopulmonar în eșantionul studiat. Pentru persoanele sănătoase expuse la concentrații de radon peste 200 Bq/m³, valoarea OR a fost de 2,60 (95% ÎI: 1,30–5,20; p = 0,01), indicând șanse de 2,6 ori mai mari de apariție a cancerului bronhopulmonar comparativ cu persoanele expuse la concentrații sub acest prag. Proporția persoanelor expuse la concentrații peste 200 Bq/m³ a fost mai mare în lotul caz, de 37,7%, comparativ cu 18,0% în lotul martor, susținând existența unei asocieri între expunerea rezidențială la radon și boală.

În ceea ce privește consumul cronic de tutun, valoarea OR de 0,81 (95% ÎI: 0,36–1,84; p > 0,05) nu a evidențiat o asocieră semnificativă statistic în cadrul eșantionului studiat. Acest rezultat trebuie interpretat cu prudență, inclusiv în contextul dimensiunii reduse a eșantionului și al numărului mic de fumători cronici incluși în lotul cazurilor. Din cele 11 persoane cu consum cronic de tutun din lotul cazurilor, toate

au prezentat concomitent expunere la concentrații ale radonului peste 200 Bq/m³, unele valori situându-se în intervalul 600–800 Bq/m³. Această suprapunere a expunerilor în subgrupul respectiv sugerează o posibilă interacțiune între expunerea la radon și consumul de tutun, însă rezultatele obținute în prezentul eșantion nu permit confirmarea statistică a unui efect multiplicativ (tabelul 6).

Tabelul 6. Analiza comparativă a factorilor de risc în studiul caz-control

		<i>Expunere la radon peste 200 Bq/m³</i>	<i>Expunere la radon sub 200 Bq/m³</i>	<i>Expunere la consumul de tutun cronic</i>	<i>Fără expunere la tutun</i>
Bolnavi, cancer bronhopulmonar	Valori absolute	26	43	11	58
	%	37,68	62,32	15,94	84,06
	95% Î	26,1-49,2	50,8-73,9	7,3- 24,6	75,4-92,7
Control, fără patologie oncologică	Valori absolute	20	86	20	86
	%	18,87	81,13	18,87	81,13
	95% Î	11,5-26,2	73,8-88,5	11,5-26,2	73,8-88,5

5. EVALUAREA CUNOȘTIȘTELOR POPULAȚIEI DESPRE EXPUNEREA LA RADON ȘI ELABORAREA RECOMANDĂRIILOR ÎN CONTROLUL EXPUNERII LA RADON

5.1. Evaluarea rezultatelor chestionării populației referitor la cunoștințele despre expunerea la radon

Analiza datelor obținute prin intermediul chestionarului a evidențiat un nivel redus de conștientizare a populației privind riscurile pentru sănătate asociate expunerii la radon, în pofida disponibilității declarate a respondenților de a întreprinde măsuri corective în cazul depășirii valorii de referință de 300 Bq/m³. Majoritatea respondenților, 95,73% (95% Î: 93,2 – 97,5) au declarat că sunt de acord sau ferm de acord că aerul din interior influențează sănătatea. Cu toate acestea, nivelul cunoștințelor specifice privind radonul și efectele sale asupra sănătății rămâne redus, doar 10,03% dintre respondenți au declarat că cunosc în detaliu despre riscurile asociate expunerii la radon (figura 11).

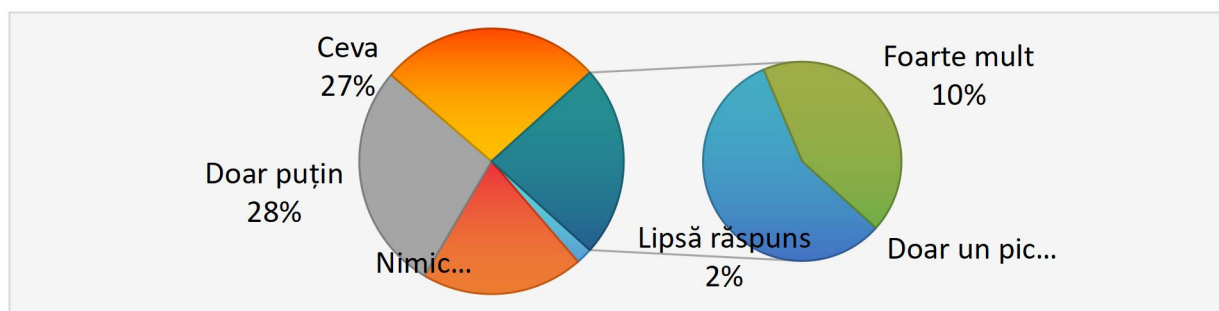


Figura 11. Nivelul de cunoștințe despre efectele radonului asupra stării de sănătate

În același timp, 69,93% (95% ÎI: 65,2 – 74,3) consideră testarea locuinței ca prioritară și ar lua măsuri imediat în cazul depășirii valorilor limită. Rezultatele au subliniat importanța canalelor de comunicare a riscului, relevând că modul și formatul transmiterii informațiilor influențează percepția și acțiunea populației. Studiul a evidențiat o asimetrie cognitivă între riscurile invizibile, cum este radonul, și cele puternic mediatizate, ceea ce duce la subestimarea efectelor radonului asupra sănătății (figura 12).

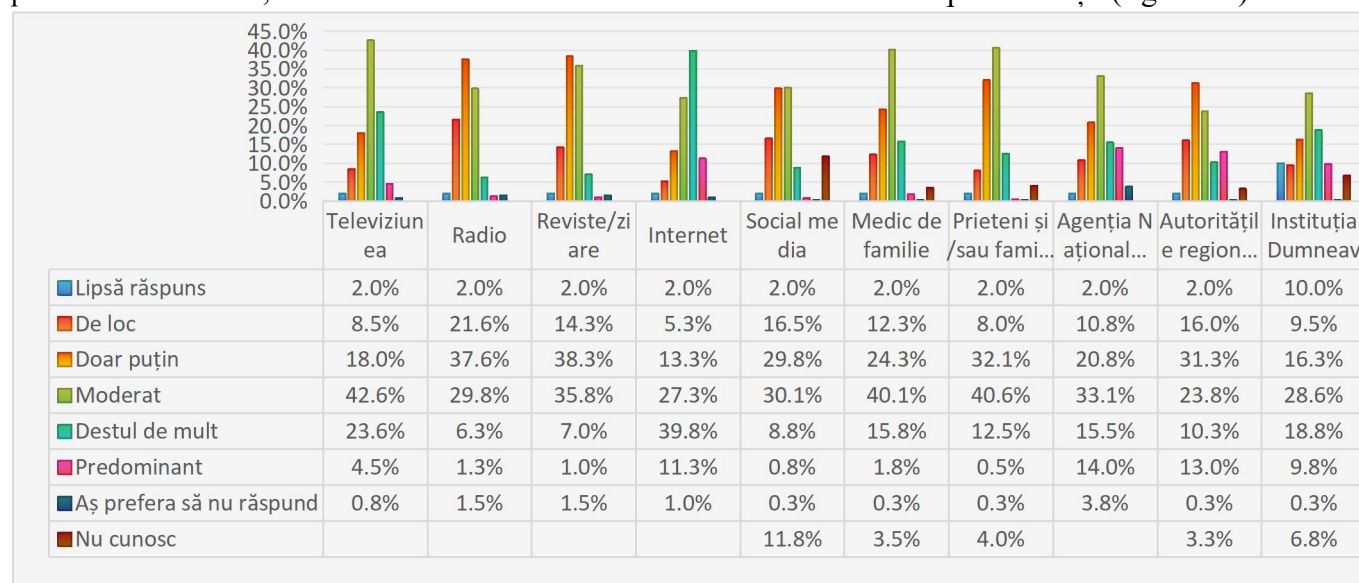


Figura 12. Sursele principale de informare privind riscurile pentru sănătate

Analiza răspunsurilor asupra surselor de informație utilizate după frecvență indică faptul că respondenții accesează informații privind radonul și riscurile pentru sănătate din surse variate, cu o frecvență și un grad de încredere diferit. Internetul a fost indicat ca sursă frecventă, circa 51% (95% ÎI: 46,1 – 55,9), fiind urmat de televiziune - 28% (95% ÎI: 23,6 – 32,4) și de Agenția Națională pentru Sănătate Publică, circa 30% (95% ÎI: 23,6 – 32,4). Sursele clasice precum radioul sau presa scrisă au fost percepute ca mai puțin relevante, o proporție majoritară de 60,0% (95% ÎI: 55,2 – 64,8) dintre respondenți au indicat că le folosesc „doar puțin” sau „deloc” (figura 12).

De asemenea, sursele medicale (medicul de familie), și cele instituționale (locale sau instituția proprie) sunt raportate mai rar ca principalele canale de informare. Încrederea populației în cadrele medicale și autoritățile de sănătate publică reprezintă un factor cheie pentru succesul campaniilor de informare și implementarea intervențiilor de testare și remediere în zonele de risc. Implementarea unei strategii eficiente de comunicare a riscului asociat radonului necesită o abordare multisectorială și adaptativă, care să integreze participarea activă a populației, complianța față de campaniile de testare și remediere, precum și implicarea instituțiilor publice și a factorilor de decizie pentru atingerea obiectivului comun de reducere a expunerii cronice și a riscului populațional asociat radonului.

5.2. Elaborarea recomandărilor de implementare a strategiei comunicării riscului expunerii la radiații ionizante naturale, inclusiv radon

Analiza percepției asupra riscului de expunere la radon a evidențiat un nivel redus de conștientizare în rândul populației, marcat de discrepanța dintre disponibilitatea declarativă de a întreprinde măsuri și percepția efectivă a pericolului real privind expunerea la radon. Studiul cunoștințelor generale ale populației denotă că majoritatea respondenților consideră radonul un factor de risc nesemnificativ, în timp ce amenințările mediatizate sunt percepute ca dominante, refectă lipsa unei culturi de prevenție. Acest fapt subliniază necesitatea unor campanii educaționale și de comunicare a riscului, promovate de autoritățile de sănătate publică și cadrele medicale, considerate surse credibile. Pe baza rezultatelor

obținute se impune implementarea unor politici publice integrate și multisectoriale care să includă monitorizarea și cartografierea constantă la nivel național a concentrațiilor radonului, stabilirea reglementărilor tehnice pentru construcțiile noi, intervenții de remediere a locuințelor existente și strategii de comunicare adaptate contextului socio-cultural al populației. Astfel, aceste măsuri vor contribui la reducerea incidenței cancerului bronhopulmonar și consolidarea sănătății publice în Republica Moldova, în concordanță cu practicile internaționale și cu dovezile științifice prezentate în această teză.

5.3. Elaborarea proiectului programului și planului de acțiuni în controlul expunerii la radon

În baza rezultatelor cercetării a fost elaborat proiectul Programului național „Privind controlul expunerii la radon pentru anii 2026–2030” și Planul național de acțiuni aferent, orientate spre dezvoltarea cadrului strategic pentru reducerea expunerii populației la radon în Republica Moldova. Programul propune armonizarea legislației naționale cu prevederile Directivei 2013/59/Euratom și recomandările Organizației Mondiale a Sănătății, consolidarea mecanismelor instituționale de monitorizare și control, cartografierea națională a radonului, identificarea zonelor și a locurilor de muncă cu risc sporit, implementarea măsurilor de prevenire și remediere în clădiri, precum și dezvoltarea unei strategii integrate de informare, educare și comunicare a riscului. Totodată, proiectul prevede formarea profesională continuă a specialiștilor, crearea unui registru național al măsurărilor de radon și stimularea cooperării intersectoriale, constituind un instrument operațional pentru diminuarea riscului de cancer pulmonar asociat expunerii la radon și consolidarea politicilor de radioprotecție la nivel național.

CONCLUZII GENERALE

1. Studiul național al concentrațiilor rezidențiale de radon a evidențiat o distribuție neuniformă a acestuia pe teritoriul Republicii Moldova. Deși valorile medii regionale s-au situat sub nivelul național de referință de 300 Bq/m³, o proporție importantă a locuințelor a depășit acest prag, cu frecvențe mai mari în regiunea Sud, urmată de Nord și Centru, precum și în raioanele Edineț, Ceadâr-Lunga, Căușeni, Vulcănești, Taraclia și Cimișlia. Concentrațiile crescute au fost identificate mai frecvent în mediul rural decât în mediul urban, evidențiind existența unor diferențe teritoriale relevante pentru evaluarea expunerii populației.
2. Distribuția concentrațiilor rezidențiale de radon este determinată de interacțiunea factorilor geologici, climatici, constructivi și microclimatici, care influențează variații spațiale și sezoniere ale acestuia în locuințe și justifică necesitatea adaptării strategiilor de monitorizare și remediere la particularitățile regionale.
3. Integrarea datelor privind concentrațiile rezidențiale de radon, morbiditatea prin cancer bronhopulmonar și prevalența consumului de tutun a evidențiat existența unor asocieri epidemiologice la nivel regional. Studiul epidemiologic de tip caz-control a demonstrat o asociere statistic semnificativă între expunerea rezidențială la concentrații de radon peste 200 Bq/m³ și cancerul bronhopulmonar (OR = 2,60; IC95%: 1,30 – 5,20; p = 0,01), susținând importanța includerii radonului printre factorii de risc evaluați în activitățile de supraveghere și prevenire în sănătate publică.
4. Analiza relației dintre expunerea la radon și consumul de tutun susține existența unui efect cumulativ al acestor factori în raport cu cancerul bronhopulmonar. În studiul caz-control, suprapunerea celor două expuneri sugerează o posibilă interacțiune, însă rezultatele nu permit confirmarea statistică a unui efect sinergic sau multiplicativ. Rezultatele, interpretate în contextul literaturii de specialitate, evidențiază necesitatea integrării măsurilor de reducere a expunerii la radon și de control al consumului de tutun în strategiile de prevenire a cancerului bronhopulmonar.

5. Cercetarea a permis identificarea zonelor cu niveluri crescute ale concentrațiilor rezidențiale de radon, estimarea dozelor efective și a riscului suplimentar de cancer bronhopulmonar asociat expunerii, precum și elaborarea primei hărți interactive naționale a distribuției radonului în Republica Moldova. Aceste rezultate fundamentează dezvoltarea și implementarea măsurilor naționale de monitorizare, prevenire și control al expunerii populației la radon.

RECOMANDĂRI PRACTICE

Setul de recomandări elaborat în cadrul prezentei cercetări pentru prevenirea și controlul expunerii populației la radon este structurat pe următoarele niveluri de intervenție:

● **Recomandări pentru factorii de decizie și autoritățile administrației publice centrale:**

1. Aprobarea și implementarea Planului Național de Acțiune privind Radonul, prin consolidarea colaborării intersectoriale între autoritățile publice centrale, instituțiile de cercetare și învățământ superior, autoritățile administrației publice locale și alte instituții cu responsabilități în domeniul sănătății publice, protecției radiologice și construcțiilor.
2. Dezvoltarea și implementarea unor programe naționale permanente de informare și educare a populației privind riscurile asociate expunerii la radon, cu accent pe testarea locuințelor, aplicarea măsurilor de remediere și prevenirea cancerului bronhopulmonar. În acest scop, se recomandă utilizarea coordonată a mass-mediei, a platformelor digitale și desfășurarea campaniilor de comunicare publică, în conformitate cu principiile comunicării riscului.
3. Integrarea activităților de educație pentru sănătate privind expunerea la radon în instituțiile de învățământ, prin dezvoltarea materialelor educaționale și instruirea cadrelor didactice și a personalului medical implicat în promovarea sănătății.
4. Asigurarea unui mecanism durabil de finanțare pentru monitorizarea concentrațiilor de radon, implementarea măsurilor de prevenire și remediere, dezvoltarea sistemelor informaționale și geografice (GIS), precum și susținerea cercetării aplicative în domeniul protecției radiologice și sănătății publice.
5. Instituirea unui program național de testare periodică a concentrațiilor rezidențiale de radon, cu prioritate în zonele identificate cu potențial radonigen ridicat, în clădirile publice și locuințele private.

● **Recomandări pentru autorități de implementare (Ministerul Sănătății, Agenția Națională pentru Sănătate Publică și alte instituții responsabile):**

1. Consolidarea capacității instituționale pentru implementarea Planului Național de Acțiune privind Radonul, prin dezvoltarea infrastructurii Laboratorului Național de Radon al ANSP, dotarea acestuia cu echipamente moderne pentru monitorizarea radonului, extinderea capacităților de analiză și formarea continuă a resurselor umane specializate în domeniul protecției radiologice.
2. Organizarea periodică a campaniilor naționale de informare și educare privind expunerea la radon, inclusiv în cadrul Săptămânii Europene și Naționale de Conștientizare a Riscului de Radon, prin implicarea instituțiilor de sănătate publică, a autorităților locale, a instituțiilor de învățământ și a mass-mediei, utilizând materiale informative și educaționale elaborate de către ANSP.
3. Implementarea și diseminarea ghidurilor, pliantelor și altor materiale educaționale destinate populației, personalului medical, cadrelor didactice, administrației instituțiilor de învățământ și specialiștilor din domeniul construcțiilor, în vederea creșterii nivelului de cunoaștere privind riscurile asociate expunerii la radon și măsurile de prevenire.
4. Prioritizarea monitorizării și implementării măsurilor de remediere în locuințele situate în zonele de risc identificate în cadrul cercetării (Edineț, Ceadâr-Lunga, Căușeni, Vulcănești, Taraclia și Cimișlia), prin aplicarea soluțiilor tehnice recomandate pentru reducerea concentrației de radon, inclusiv

optimizarea ventilației, utilizarea sistemelor și membranelor antiradon și monitorizarea periodică a eficienței intervențiilor.

● ***Recomandări pentru sistemul educațional și instituțiile de învățământ:***

1. Integrarea noțiunilor privind radonul, efectele expunerii asupra sănătății, metodele de prevenire și principiile comunicării riscului în programele de formare inițială și continuă a cadrelor medicale, didactice și a specialiștilor din domeniul sănătății publice, în conformitate cu recomandările OMS și ale AIEA.

2. Dezvoltarea parteneriatelor dintre instituțiile de învățământ superior și ANSP în vederea realizării proiectelor comune de cercetare privind monitorizarea concentrațiilor de radon în locuințe și clădiri publice, valorificarea rezultatelor în lucrările de licență, master și doctorat, precum și elaborarea proiectelor de cercetare în cadrul instituțiilor naționale.

● ***Recomandări pentru Agenția Națională de Reglementare a Activităților Nucleare și Radiologice (ANRANR), Ministerul Sănătății, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării, Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale:***

1. Consolidarea cadrului normativ privind prevenirea expunerii la radon în clădiri noi și existente, prin armonizarea continuă a legislației naționale cu prevederile Directivei 2013/59 Euratom și cu recomandările internaționale în domeniul radioprotecției.

2. Standardizarea procedurilor de măsurare a concentrațiilor de radon, asigurarea controlului calității și dezvoltarea unui sistem unitar de interpretare și raportare a rezultatelor monitorizării.

3. Implementarea măsurilor prevăzute în Planul Național de Acțiune privind Radonul, prin identificarea clădirilor cu niveluri ale concentrației radonului peste nivelul de referință, informarea proprietarilor privind rezultatele măsurărilor și promovarea aplicării măsurilor de remediere în conformitate cu bunele practici internaționale.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Corețchi L., Bahnarel I., Vîrlan S., Apostol I., *Controlul, reglementarea și remedierea expunerii la radon a populației Republicii Moldova*. Chișinău: Editura Sirius; 2020. 230 p. ISBN 978-9975-57-290-3.
2. Cinelli G., Tollefsen T., European atlas of natural radiation. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2019, vol. 196, p. 240–252. Disponibil la: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116795> [accesat la 11.03.2026].
3. Ababii A., Riscul pentru sănătate al expunerii la radon. *One Health & Risk Management*, 2021, vol. 2, nr. 4, p. 35–36. Disponibil la: https://repository.usmf.md/bitstream/20.500.12710/18171/1/RISCUL_PENTRU_SANATATE_AL_EXPUNERII_LA_RADON.pdf [accesat la 31.07.2025].
4. Vîrlan S., Estimarea riscului de expunere a populației Republicii Moldova la sursele naturale de radiații ionizante. Autoreferat al tezei de doctor în științe medicale. Chișinău; 2018. 30 p. Disponibil la: <http://www.cnaa.md/thesis/53719/> [accesat la 11.08.2025].
5. Legea 10 din 03.03.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2009;(67): 183. Disponibil la: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122828&lang=ro [accesat la 11.09.2025].
6. Strategia Națională de Sănătate Publică pentru anii 2014-2020, aprobată prin HG 1032/2013. Publicat : 27-12-2013 în Monitorul Oficial Nr. 304-310 art. 1139. Disponibil la : https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=18438&lang=ro [accesat la 11.03.2024].
7. Corețchi L., Bahnarel I., Gîncu M., Cojocari A., Hoffman M. Control and Evaluation of the Risk of Population Exposure to Radon. *One Health & Risk Management*, 2020, vol. 1, nr. 1, p. 43–50. ISSN 2587-3458. E-ISSN 2587-3466. Disponibil la: <https://journal.ohrm.bba.md/index.php/journal-ohrm-bba-md/article/view/31> [accesat la 11.09.2025].
8. European ALARA Network (EAN) Survey on radon exposure management. 2010. Disponibil la: <https://www.eu-alara.net/index.php/surveys-mainmenu-53/36-ean-surveys/231-radon.html> [accesat la 15.08.2025].
9. Cucoș A., Țenter A., Szacsvai K., Moldovan M., Lupulescu A., Papp I., et al. The exposure of Romania's population to radon and its effect on public health. *Proceedings of the Romanian Academy. Series B: Chemistry, Life Sciences and Geoscience*. 2024;26(3):95–101.
10. Bahnarel I., Corețchi L., Chiruța I., Ursulean I., Evaluarea riscului expunerii la radon în condițiile Republicii Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale*, 2007, vol. 13, nr. 4. Disponibil la: <https://bulmed.md/bulmed/article/view/491> [accesat la 31.07.2025].
11. Khan SM., Chreim S., Residents' perceptions of radon health risks: a qualitative study. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1114. doi:10.1186/s12889-019-7449-y. Disponibil la: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-7449-y> [accesat la 11.09.2025].
12. Löfstedt R., The communication of radon risk in Sweden: where are we and where are we going? *Journal of Risk Research*, 2019, vol. 22, nr. 6, p. 773–781. Disponibil la: https://kclpure.kcl.ac.uk/ws/portalfiles/portal/94499878/The_communication_of_radon_LOFSTEDT_Accepted11April2018_GREEN_AAM.pdf [accesat la 11.09.2025].
13. Ababii A., The study on the residential radon concentration in the rooms in the areas of the Republic of Moldova. *Annals of the "Dunarea de Jos" University of Galati. Fascicle II. Mathematics, Physics,*

- Theoretical Mechanics*, 2023, vol. 46, nr. 1, p. 18–23. doi:10.35219/ann-ugal-math-phys-mec.2023.1.04. Disponibil la: <https://doi.org/10.35219/ann-ugal-math-phys-mec.2023.1.04> [accesat la 11.09.2025].
14. Corețchi L., **Ababii A.**, Apostol I., Romanciuc P., Bahnarel I., Bogdan M., et al., *Expunerea populației la radonul din aerul din interiorul clădirilor (locuințe, locuri de muncă), sol și apă*. Chișinău: Tipografia nr. 1; 2024. 168 p. ISBN 978-9975-57-371-9. Disponibil la: https://library.usmf.md/sites/default/files/inline-files/11_27.pdf [accesat la 11.09.2025].
 15. Corețchi L., Bahnarel I., Gîncu M., Cojocari A., **Ababii A.**, Căpățînă A., et al., *Semnificația radonului din aerul locuințelor urbane și rurale ale Republicii Moldova: implementarea Proiectului MOL9007*. Chișinău: Agenția Națională pentru Sănătate Publică; 2022. 324 p. ISBN 978-9975-57-318-4. Disponibil la: http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic_view/1156001;jsessionid=1002CE628D789540F278421AA8F6329C [accesat la 01.09.2025].
 16. Public Health England UKradon - Home. Disponibil la: <https://www.ukradon.org/> [accesat la 21.02.2024].
 17. **Ababii A.**, Contemporary technologies in research to control and reduce the health risk of radon exposure. *Annals of the “Dunarea de Jos” University of Galati. Fascicle II, Mathematics, Physics, Theoretical Mechanics*, 2021, vol. 44, nr. 2, p. 93–97. doi:10.35219/ann-ugal-math-phys-mec.2021.2.02. Disponibil la: <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/math/article/view/5072> [accesat la 10.11.2024].
 18. World Health Organization. *Radon and health: fact sheet*. Geneva: World Health Organization; 2023..Disponibil pe: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/radon-and-health> [accesat la 21.07.2024].
 19. Averbeck D., Testard I., Boucher D., Changing views on ionizing radiation-induced cellular effects. *International Journal of Low Radiation*, 2006, vol. 3, nr. 2–4, p. 133–161.
 20. Uniunea Europeană. Directiva 2013/59/Euratom a Consiliului din 5 decembrie 2013 de stabilire a normelor de securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiațiile ionizante. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*. 2014;L13:1–73.
 21. Cosma C., Jurcuț T., *Radonul și mediul înconjurător*. Cluj-Napoca: Editura Dacia; 1996. p. 17–20. Disponibil la: http://www.academic.ro/tensp/download/radon/radon_Cosma.pdf
 22. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). *Sources and effects of ionizing radiation*. UNSCEAR 2008 Report, Vol. I. New York: United Nations; 2010. Disponibil la: https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/unscear-reports/UNSCEAR_2008_Report_Vol.I-CORR.pdf [accesat la 11.08.2025].
 23. Corețchi L., Ene A., **Ababii A.**, Control of the health risk of radon exposure in the Republic of Moldova. *Atmosphere*, 2021, vol. 12, nr. 10, art. 1302. doi:10.3390/atmos12101302. Disponibil la: <https://www.mdpi.com/2073-4433/12/10/1302> [accesat la 15.08.2025].
 24. Corețchi L., Bahnarel I., Vîrlan S., Apostol I., *Controlul, reglementarea și remedierea expunerii la radon a populației Republicii Moldova*. Chișinău: Editura Sirius; 2020. ISBN:978-9975-57-290-3.
 25. Corețchi L., Overcenco A., Gîncu M., Căpățînă A., Cojocari A., *Cunoștințele cetățenilor/rezidenților Republicii Moldova despre riscul expunerii la radon. Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*, 2020, vol. 87, nr. 5, p. 48–54. Disponibil la: <https://repository.usmf.md/xmlui/handle/20.500.12710/12758> [accesat la 15.08.2025].

26. Corețchi L., **Ababii A.**, Quantification of health risk associated with radon exposure (Project). În: *Expoziția Internațională Specializată a Proprietății Intelectuale, Creativității și Inovării INFOINVENT*, ediția a XVI-a, Chișinău, 17–20 noiembrie 2021. Chișinău; 2021. p. 267.
27. Hajo Z., *Survey on Radon Guidelines, Programmes and Activities*. Geneva: World Health Organization; 2007. Disponibil la: https://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/IRP_Survey_on_Radon.pdf [accesat la 05.09.2025].
28. Ajrouche R., Roudier C., Cléro E., Ielsch G., Quantitative health impact of indoor radon in France. *Radiation and Environmental Biophysics*, 2018, vol. 57, nr. 3, p. 205–214. doi:10.1007/s00411-018-0741-x. Disponibil la: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00411-018-0741-x> [accesat la 11.09.2025].
29. Biblin A., Development of the model of radiation risk communication with the public for the arrangement of the research. *Radiation Hygiene*, 2019, vol. 12, nr. 1, p. 74–84. Disponibil la: https://www.researchgate.net/publication/332131134_Development_of_the_model_of_radiation_risk_communication_with_the_public_for_the_arrangement_of_the_research [accesat la 11.09.2025].
30. Horațiu D., Aspecte de mediu și sănătate umană, din perspectiva radioactivității naturale și artificiale în județul Covasna. Teză de doctorat. Cluj–Napoca, 2017, p.5-18. Cheng W., Radon risk communication strategies: A regional story. *Journal of Environmental Health*, 2016, vol. 78, nr. 6, p. 102–106. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26867298/> [accesat la 11.09.2025].
31. Corețchi L., Overcenco A., Șargu V., Gîncu M., **Ababii A.**, *Comunicarea riscului expunerii la radon*. Chișinău: Tipografia nr. 1; 2022. 59 p.

LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI PARTICIPĂRILOR LA FORUMURI ȘTIINȚIFICE

a dnei Aurelia Ababii

realizate la teza de doctor în științe medicale,

cu tema: *Evaluarea riscului pentru sănătate asociat expunerii la radon*

Programul de doctorat 331.02. Igienă,

Conducător de doctorat Liuba Corețchi, dr.hab.șt.biol., conf.cercet.

Monografii

1. Corețchi L., Bahnărel I., Gîncu M., Cojocari A., **Ababii A.**, Capațina A., German O., Hoffmann M. *Semnificația radonului din aerul din locuințele urbane și rurale ale Republicii Moldova (Implementarea Proiectului MOL9007)*. Chișinău: Sirius; 2022. 324 p. ISBN: 978-9975-57-318-. Disponibil la: http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic_view/1156001;jsessionid=1002CE628D789540F278421AA8F6329C
2. Corețchi, L., **Ababii, A.**, Apostol, I., Bahnărel, I., Bogdan, M., Șargu, V., Capațina, A., Rădulescu, I., Calin, R., Linca, B., Borsos, A. *Expunerea populației la radonul din aerul din interiorul clădirilor (locuințe, locuri de muncă), sol și apă*. 2024, Chișinău: [S.n.], 2024 (Tipografie nr.1), 164 p. ISBN 978-9975-57-371-9. Disponibil la: https://library.usmf.md/sites/default/files/inline-files/11_27.pdf

Articole în reviste științifice peste hotare:

Articole în reviste WoS, SCOPUS și alte baze de date internaționale recunoscute de ANACEC

3. Corețchi L., Ene A., **Ababii A.** Control of the health risk of radon exposure in the conditions of the Republic of Moldova. *Atmosphere*. 2021;12(10):1302. ISSN 2073-4433. (IF Clarivate 2021 = 3.111). <https://doi.org/10.3390/atmos12101302>.
4. Corețchi L., Ene A., Vîrlan S., Gîncu M., **Ababii A.**, Capațina A., Overcenco A., Șargu V. Children's Exposure to Radon in Schools and Kindergartens in the Republic of Moldova. *Atmosphere*. 2023;14(1):11. <https://doi.org/10.3390/atmos14010011> (IF Clarivate 2022 = 2.9). Accessible at: <https://www.mdpi.com/2073-4433/14/1/11>
5. **Ababii A.** Contemporary technologies in research to control and reduce the health risk of radon exposure. *Annals of the "Dunărea de Jos" University of Galați. Fascicle II, Mathematics, Physics, Theoretical Mechanics*. 2021; 44(2):93-97. Accessible at: <https://doi.org/10.35219/ann-ugal-math-phys-mec.2021.2.02> (EBSCO)
6. **Ababii A.** Riscul pentru sănătate al expunerii la radon. *One Health & Risk Management*. 2021;2(4):35–44. Disponibil la: <https://doi.org/10.38045/ohrm.2021.4.03>
7. **Ababii A.** The study on the residential radon concentration in the rooms in the areas of the Republic of Moldova. *Annals of the Dunărea de Jos University of Galați*. 2023;46(1):18–23. Accessible at: <https://doi.org/10.35219/ann-ugal-math-phys-mec.2023.1.04> (EBSCO)
8. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.**, Capațina A., Bîlbă V., Șalaru I. Contribution to the study of "smoking and radon" interaction in the lung cancer development in the Republic of Moldova. *One Health & Risk Management Journal*. 2024;5(1):9–19. Accessible at: <https://doi.org/10.38045/ohrm.2024.1.02>

Articole în reviste științifice naționale acreditate:

Articole în reviste de categoria B

9. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.**, Bîlbă V. Cercetări cu privire la dezvoltarea unei metodologii de studiere a interacțiunii radon × fumat ca factor trigger în declanșarea cancerului bronhopulmonar. *Arta Medica*. 2021;79(2):13-19. doi:10.5281/zenodo.5636950 Disponibil la: <https://artamedica.md/index.php/artamedica/article/view/158>

10. **Ababii A.**, Corețchi L. Evaluarea nivelului expunerii populației Republicii Moldova la radonul rezidențial. *Arta Medica*. 2024;93(4):49-54. doi:10.5281/zenodo.14549580. pISSN 1810-1852, eISSN 1810-1879. Disponibil la: <https://artamedica.md/index.php/artamedica/article/view/368>

Articole în lucrările conferințelor științifice internaționale desfășurate peste hotare

11. Corețchi L., Șargu V., **Ababii A.**, Filonov A., Gîncu M., Vîrlan S., Antonov Z. Impactul tehnogen asupra stării radio ecologice a mediului ambiental în Republica Moldova. În: *Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – „Impactul activităților antropice asupra radioactivității mediului înconjurător”*; 2022 Oct 7; București, România. p. 144–151. ISBN 978-973-1985-85-5. Disponibil la: <http://www.srrp.ro>

12. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Elaboration of methodical recommendations for risk communication of radon exposure in the Republic of Moldova. In: *Proceedings of the National Conference of the Romanian Society for Radiological Protection (SRRp): “The Use of Radiation for the Sustainable Development of Romanian Society”*; October 17, 2024; Bucharest, Romania. Bucharest: ETNA Publishing House, 2024. p. 222–226. ISSN 3061-6166. ISSN-L 3061-6166. Accessible at: <https://srrp.ro/wp-content/uploads/2024/12/Conferinta-Nationala-SRRp-2024-cu-ISSN.pdf>

13. Corețchi L., **Ababii A.**, Capațina A., Bogdan M., Rădulescu I. Determinarea concentrațiilor de radon în încăperi (locuințe și locuri de muncă). În: *Materialele Conferinței Naționale a Societății Române de Radioprotecție (SRRp) „Utilizarea radiațiilor în beneficiul dezvoltării durabile a societății românești”*; 17 octombrie, 2024; București, România. București: Editura ETNA; 2024. p. 227–236. ISSN 3061-6166. ISSN-L 3061-6166. Disponibil la: <https://srrp.ro/wp-content/uploads/2024/12/Conferinta-Nationala-SRRp-2024-cu-ISSN.pdf>

14. Corețchi L., Overcenco A., Bogdan M., **Ababii A.** Study of the cancer morbidity structure in the population of the Republic of Moldova and risk groups exposed to ionizing radiation. In: *Proceedings of the National Conference of the Romanian Society for Radiological Protection (SRRp) “The Use of Radiation for the Sustainable Development of Romanian Society”*; October 17, 2024; Bucharest, Romania. Bucharest: ETNA Publishing House. 2024. p. 237–245. ISSN 3061-6166. ISSN-L 3061-6166. Accessible at: <https://srrp.ro/wp-content/uploads/2024/12/Conferinta-Nationala-SRRp-2024-cu-ISSN.pdf>

15. **Ababii A.**, Corețchi L., Ene A., Răileanu V., Rădulescu I., Căpățină A., Romanciuc P., Șargu V. Evaluarea nivelului de expunere a populației la radiații ionizante emise de radonul rezidențial în Republica Moldova. În: *Materialele Conferinței Naționale a Societății Române de Radioprotecție (SRRp) „Utilizarea radiațiilor în beneficiul dezvoltării durabile a societății Românești”*; 17 octombrie, 2024; București, România. București: Editura ETNA; 2024. p. 69–73. ISSN 3061-6166. ISSN-L 3061-6166.66. Disponibil la: <https://srrp.ro/wp-content/uploads/2024/12/Conferinta-Nationala-SRRp-2024-cu-ISSN.pdf>

16. Corețchi L., Overcenco A., Capațina A., **Ababii A.**, Bogdan M., Romanciuc P., Chișlari V., Brumă S. Cunoașterea și percepția riscurilor asociate radiațiilor ionizante, cauzate de radon în rândul populației adulte din Republica Moldova. În: *Culegere de articole Conferinței științifice națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”, dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare*. Chișinău, Republica Moldova, 6-7 noiembrie, 2025. p. 221-227. ISBN 978-9975-62-687-3. Disponibil la: <https://msuir.usm.md/server/api/core/bitstreams/2f96f0e9-8bf7-4473-9dce-98ec4753464e/content>

Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice internaționale

17. Corețchi L., **Ababii A.** Quantification of health risk associated with Radon exposure. Project for PHD students within the state program “Quantification of health risk, associated with exposure to ionized radiation, in the context of Euratom Directive No. 2013/59”, Code 20.80009.8007.20. National Agency For Public Health. Nr. 20.80009.8007.20. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*,

- Iasi, June 23rd – 25th, 2021. p. 276. ISSN: 1844-7880. Accessible at: <https://ini.tuiasi.ro/exhibition/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Volum%20INVENTICA%202021.pdf>
18. Corețchi L., **Ababii A.** Quantification of health risk associated with radon exposure (Project). In: *16th International Specialized Exhibition of Intellectual Property, Creativity and Innovation. INFOINVENT 2021*. November 20-23, 2021. p. 267, Chisinau. Accessible at: <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2021.pdf>
19. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** On the development of a methodology for studying the synergic effect of radon and smoking on the occurrence of lung cancer. In: International Conference “*The One Health Approach in a Changing World*”; November 4–5, 2021; Chisinau, Republic of Moldova. p.37. Accessible at: <https://journal.ohrm.bba.md/index.php/journal-ohrm-bba-md/article/view/201>
20. Corețchi L., Gîncu M., **Ababii A.**, Cojocari A., Overcenco A., German O., Hoffmann M. Radon survey and exposure assessment in the Republic of Moldova. In: *BOOK OF ABSTRACTS of The 6th European Congress on Radiation Protection (IRPA 2022)*, May 30 – June 3, 2022; Budapest, Hungary. p. 211, ISBN 978-963-454-816-4. Accessible at: <https://static.akcongress.com/downloads/irpa/irpa2022-boua.pdf>
21. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.**, Filonov A., Capașina A., Gîncu M., Șalaru I., Bîlbă V. Identification of target groups for risk communication on radon exposure as part of the development of a radon risk communication guide in the Republic of Moldova. In: *10th Jubilee International Conference on Radiation in Various Fields of Research*; July 25-29, 2022; Herceg Novi, Montenegro. p. 19. Accessible at: <https://doi.org/10.21175/rad.sum.abstr.book.2022.10.2>
22. Corețchi L., Overcenco A., Bîlbă V., **Ababii A.** Questionnaire for studying the influence of radon × smoking interaction as a trigger factor of bronchopulmonary cancer in the conditions of the Republic of Moldova. In: *Proceedings of the 14th Edition of EUROINVENT 2022 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; May 26–28, 2022; Iasi, Romania. p. 201-202. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf
23. Corețchi L., Overcenco A., Bîlbă V., **Ababii A.** Questionnaire for studying the influence of radon × smoking interaction as a trigger factor of bronchopulmonary cancer in the conditions of the Republic of Moldova. In: *Proceedings of the 26th Edition of INVENTICA 2022 – Exhibition of Inventions*; June 22–24, 2022 ; Iasi, Romania. Iasi: Gheorghe Asachi Technical University. p. 266. ISSN 1844-7880.
24. **Ababii A.**, Corețchi L. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *Proceedings of the 15th Edition of EUROINVENT 2023 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; May 11–13, 2023; Iasi, Romania. Vol. 15. p. 185–186. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
25. Corețchi L., Capașina A., **Ababii A.**, Gîncu M. Immune status assessment process. In: *Proceedings of the 15th Edition of EUROINVENT 2023 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; May 11–13, 2023 ; Iasi, Romania. Vol. 15. p. 186. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
26. Corețchi L., Overcenco A., Șargu V., Gîncu M., **Ababii A.**, Șalaru I., Bahnarel I. Risk communication of the radon exposure. In: *Proceedings of the 15th Edition of EUROINVENT 2023 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; May 11–13, 2023 ; Iasi, Romania. Vol. 15. p. 187. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
27. **Ababii A.**, Corețchi L., Ene A. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *Book of abstracts of 12th Edition of SCDS-UDJG, Perspectives and challenges in doctoral research.*

- Sections 8-10; June 6–7, 2024; Galati, Romania. p. 37. Accessible at: https://cssd-udjg.ugal.ro/media/attachments/2024/05/31/book-of-abstract-2024-final_sdimi.pdf
28. Corețchi, L., Overcenco, A., **Ababii A.** Proportional extrapolation of the data on the smokers number in the study of the radon × smoking interaction as a trigger factor in the onset of bronchopulmonary cancer in the Republic of Moldova. In: *Proceedings of the 16th Edition of EUROINVENT 2024 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; June 5–8, 2024; Iasi, Romania. p. 169. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2024.pdf
29. **Ababii A.**, Corețchi L. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *Proceedings of the 16th Edition of EUROINVENT 2024 – European Exhibition of Creativity and Innovation*; June 5–8, 2024; Iasi, Romania. p. 170. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Disponibil la: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2024.pdf
30. **Ababii A.** Influența radonului asupra stării generale de sănătate a populației Republicii Moldova. În: *Patrimoniul cultural de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine*. Ediția 8; Februarie 8–9, 2024; Chișinău, Republica Moldova. Iași–Chișinău–Lviv; 2024. p. 76. ISSN 2558-894X. Disponibil la: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/203472
31. Corețchi L., Capațina A., Șargu V., Overcenco A., **Ababii A.**, Bogdan M., Gîncu M. Regional approaches to studying the exposure to natural ionizing radiation as a risk factor for health in the Republic of Moldova. In: *Proceedings of the scientific and practical conference with international participation “Current issues of public health and environmental safety of Ukraine” (XX Marzeev readings)*. October 24–25, 2024; Kiev, Ukraine. p. 13-15. ISBN 978-617-7431-30-4. Accessible at: <https://health.gov.ua/wp-content/uploads/2024/10/Proceedings-of-the-XX-Marzieiev-readings-2024.pdf>
32. Corețchi L., **Ababii A.**, Apostol I., Bahnarel I., Bogdan M., Șargu V., Capațina A., Rădulescu I., Calin R., Linca B., Borsos A. Determination of radon concentrations in the air inside buildings (homes, workplaces), soil and water. In: *Catalogue 6th International Exhibition INVENTCOR-2025*; April 3–5, 2025; Deva, Romania. p. 54. Accessible at: <https://www.corneliugroup.ro/Catalogue%20INVENTCOR%202025.pdf>
33. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Proportional extrapolation of the data on the smokers' number in the study of the radon × smoking interaction as a trigger factor in the onset of bronchopulmonary cancer in the Republic of Moldova. In: *Catalogue 6th International Exhibition INVENTCOR-2025*; April 3–5, 2025; Deva, Romania. p. 216–217. Accessible at: <https://www.corneliugroup.ro/Catalogue%20INVENTOR%202025.pdf>
34. Corețchi L., **Ababii A.**, Apostol I., Romanciuc P., Bahnarel I., Bogdan M., Șargu V., Capațina A., Rădulescu I., Calin R., Linca B., Borsos A. Expunerea populației la radonul din aerul din interiorul clădirilor (locuințe, locuri de muncă), sol și apă. În: *Materialele celei de-a 17-a ediții a EUROINVENT 2025 – Expoziția Europeană de Creativitate și Inovare*. Ediție Hibrid; 8–10 mai, 2025; Iași, România. p. 591. ISSN 2601-4564; eISSN 2601-4572. Disponibil la: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2025.pdf
35. **Ababii A.**, Corețchi L., Rădulescu I., Ene A., Stegărescu V., Băhnărel I., Bogdan M. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *Proceedings of The 17th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation, International Conference on Innovative Research*, May 8-9, 2025; Iasi, Romania, ISSN Print 2601-4564, ISSN Online 2601-4572, MD.70. p. 178. Accessible at: https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2025.pdf
36. Rădulescu I., Linca B. M., Borsos A. P., Miosa (Stoica) R., Apostol A., Ganea L., Andrei R. F., Stochici R., Corețchi L., **Ababii A.**, Bogdan M. Radionuclide metrology for research activities

- laboratories and their capacity to produce reliable data for soil radioactivity and radon. In: Book of Abstracts *The 24th International Conference on Radionuclide Metrology and its applications - ICRM-2025*. May 19-23, 2025; Paris, France. p.35. Accessible at: <https://icrm2025.org/book-of-abstracts>
37. Corețchi L., **Ababii A.**, Bogdan M., Capațina A., Rădulescu I., Linca B. M., Borsos A. P., Moisa (Stoica) R. Contributions to the study of alpha Radon nanoparticles in the soils of the Republic of Moldova. In: Book of Abstracts *The 24th International Conference on Radionuclide Metrology and its applications - ICRM-2025*. May 19-23, 2025; Paris, France. p. 64. Accessible at: <https://icrm2025.org/book-of-abstracts>
38. **Ababii A.**, Corețchi L., Rădulescu I., Bogdan M. Evaluation of the health risk associated with radon exposure on the territory of the Republic of Moldova. In: Book of Abstracts *International Conference on Radiation Applications (RAP 2025)*, May 26-30, 2025. p. 87. ISBN 978-86-81652-07-7 | Hellenic Centre of Marine Research (HCMR) | Gournes-Heraklion, Crete, Greece. Accessible at: www.rap-conference.org/25/
39. Bogdan M., Corețchi L., Rădulescu I., **Ababii A.**, Țurcanu Gh. Management of health risks associated with occupational exposure to ionizing radiation and radon in the medical field. In: Book of Abstracts *International Conference on Radiation Applications (RAP 2025)*, May 26-30, 2025. p. 10. ISBN 978-86-81652-07-7 | Hellenic Centre of Marine Research (HCMR) | Gournes-Heraklion, Crete, Greece. Accessible at: www.rap-conference.org/25/
40. Corețchi L., Capațina A., Țurcanu Gh., Bogdan M., Șargu V., **Ababii A.**, Rădulescu I., Linca B. "Monitoring of indoor radon concentrations and implementing actions to prevent population exposure". In: Book of Abstracts *International Conference on Radiation Applications (RAP 2025)*, May 26-30, 2025. p. 106. ISBN 978-86-81652-07-7 | Hellenic Centre of Marine Research (HCMR) | Gournes-Heraklion, Crete, Greece. Accessible at: www.rap-conference.org/25/
41. Corețchi L., Capațina A., Radulescu I., Linca B., Gheorghe T., Bogdan M., **Ababii A.** Contribuții la cercetările spectrometriei gama în situ ale radionuclizilor naturali din solurile Republicii Moldova. În: *Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție (SRRp) cu tema „35 de ani de activitate în dezvoltarea domeniului protecției radiologice în România”*. București, România, 16 octombrie 2025. p. 166-180. ISSN 3061-6166 ISSN-L 3061-6166.
42. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Proportional extrapolation of the data on the smokers number in the study of the radon x smoking interaction as a trigger factor in the onset of bronchopulmonary cancer in the Republic of Moldova. In: Catalogue of the *International Exhibition of Scientific Research, Innovation and Invention PRO INVENT-2025, 22nd Edition*. Technical University of Cluj-Napoca. Cluj-Napoca, Romania, October 15-17, 2025. p. 19. U.T. PRESS Publishing House., ISSN 3008-458X ISSN-L 3008-458X. Accessible at: <https://proinvent.utcluj.ro/assets/docs/catalogs/2025.pdf>
43. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Proportional extrapolation of the data on the smokers number in the study of the radon x smoking interaction as a trigger factor in the onset of bronchopulmonary cancer in the Republic of Moldova. In: Catalogue of the *19th International Specialized Exhibition INFOINVENT-2025*. December 3-5, 2025; Chisinau, Republic of Moldova. p. 162. Accessible at: <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
44. **Ababii A.**, Corețchi L. Assessment of health risk associated with radon exposure / Evaluarea riscului pentru sănătate asociat expunerii la radon. In: Catalogue of the *19th International Specialized Exhibition INFOINVENT-2025*. December 3-5, 2025; Chisinau, Republic of Moldova. p. 163. Accessible at: <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
45. Corețchi L., Overcenco A., Capațina A., Bogdan M., **Ababii A.**, Gîncu M., Romanciuc P., Apostol I., Șargu V. Radon risk communication issues in the Republic of Moldova: awareness of radon

and associated risks. In: Proceedings of the Scientific-Practical Conference with International Participation “*Current Issues of Public Health and Environmental Safety of Ukraine*” (21st Marzieiev Readings, Issue 25); October 23–24, 2025; Kyiv, Ukraine. p. 154–156. ISBN 978-617-7431-29-8. Accessible at: https://health.gov.ua/en/wp-content/uploads/sites/2/2025/10/XXI_Marzieiev-readings_2025_Proceedings.pdf

46. Rădulescu I., Stochici R., Linca B., Gheorghe T., Corețchi L., **Ababii A.**, Bogdan M., Mirea D., Capra L. Radon as natural tracer for other contaminants. In: Book of abstracts *Geoscience frontiers*, 2025, ISBN 978-606-37-2854-9 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17813008>. Accessible at: <https://editura.ubbcluj.ro/index.php/puc/catalog/book/4006>

47. Corețchi L., **Ababii A.**, Apostol I., Romanciuc P., Bahnarel I., Bogdan M., Șargu V., Capațina A., Rădulescu I., Calin R., Linca B., Borsos A. Population exposure to indoor radon in buildings (houses, workplaces), soil and water. In: Catalogue of the *19th International Specialized Exhibition INFOINVENT-2025*. December 3–5, 2025; Chisinau, Republic of Moldova. p. 219. Accessible at: <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>.

Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale

48. **Ababii A.** Cuantificarea riscului pentru sănătate asociat expunerii la radon în municipiul Chișinău. În: *Conferința științifică anuală „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”* USMF; 19–21 octombrie, 2022; Chișinău, Republica Moldova. p.98. Disponibil la: <https://repository.usmf.md/handle/20.500.12710/24547>

49. Overcenco A., Corețchi L., **Ababii A.** Elaborarea recomandărilor metodice de comunicare a riscului expunerii la radon în Republica Moldova. În: *Conferința științifică anuală „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”*, USMF; 19–21 octombrie, 2022; Chișinău, Republica Moldova. p. 115. Disponibil la: <https://repository.usmf.md/xmlui/handle/20.500.12710/24564>

Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

50. Corețchi L., **Ababii A.**, Răileanu V., Romanciuc P., Capațina A. Contributions to the research of radon exposure under the conditions of the Republic of Moldova in relation to the implementation of EC Directive 2013/59. In: *Conference Natural Sciences in the „Dialogue of Generations”*; September 12–13, 2024; Chisinau, Republic of Moldova. p. 38. ISBN 978-9975-62-756-6. Accessible at: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/215162

Brevete de invenții, certificate de înregistrare

51. Corețchi L., Overcenco A., Bîlbă V., **Ababii A.** Chestionar pentru studierea influenței interacțiunii radon x fumat, ca factor trigger al cancerului bronhopulmonar în condițiile Republicii Moldova. Certificat de înregistrare a obiectelor dreptului de autor și drepturilor conexe. Seria O nr.7074 din 18.10.2021 (Operă științifică).

52. Corețchi L., Bahnarel I., Gîncu M., Cojocari A., **Ababii A.**, Capațina A., Gherman O., Hoffmann M. Semnificația radonului din aerul locuințelor urbane și rurale ale Republicii Moldova. Implementarea Proiectului MOL9007. Certificat de înregistrare a obiectelor dreptului de autor și drepturilor conexe. Seria: O nr de înregistrare: 7290 din 27.06.2022.

53. Corețchi L., Overcenco A., Șargu V., Gîncu M., **Ababii A.**, Șalaru I., Bahnarel I. Comunicarea riscului expunerii la radon. Adeverință privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe Seria OȘ Nr. 7498 din 13.02.2023.

54. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.**, Șalaru I., Bahnarel I. Controlul și diminuarea riscului expunerii la radon în locuințe și la locul de muncă (material informațional). Adeverință privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe Seria OȘ Nr. 7497 din 13.02.2023

55. Corețchi L., Overcenco A., Șargu V., Gîncu M., **Ababii A.**, Șalaru I., Bahnarel, I. Soluție de

comunicare a riscului expunerii la radon. Certificat de inovator nr. 6104 din 29 iunie 2023.

56. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Soluție de extrapolare proporțională a datelor privind numărul de fumători din Republica Moldova în studiul interacțiunii radon x fumat ca factor trigger în declanșarea cancerului bronhopulmonar. Certificat de inovator nr. 6261 din 03 iunie 2024

57. Corețchi L., Overcenco A., **Ababii A.** Extrapolare proporțională a datelor privind numărul de fumători din Republica Moldova în studiul interacțiunii radon x fumat ca factor trigger în declanșarea cancerului bronhopulmonar. Adeverință privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe Seria OȘ Nr. 7836 din 20.03.2024.

58. Corețchi L., **Ababii A.**, Apostol I., Romanciuc P., Bahnarel I., Bogdan M., Șargu V., Capățina A. Expunerea populației la radonul din aerul din interiorul clădirilor (locuințe, locuri de muncă), sol și apă. Adeverință privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe Seria OȘ Nr. 8226 din 16.01.2025.

Participări active la forumuri științifice

Participări cu comunicări la forumuri științifice:

internaționale

59. **Ababii A.**, Corețchi L., Ene A. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *12th Edition of SCDS-UDJG, Perspectives and Challenges in Doctoral Research*; June 6–7, 2024; Galati, Romania.

60. **Ababii A.**, Corețchi L., Ene A., Răileanu V., Rădulescu I., Capățina A., Romanciuc P., Șargu V. Evaluarea nivelului de expunere a populației la radiații ionizante emise de radonul rezidențial în Republica Moldova. În: *Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție (SRRp) cu tema „Utilizarea radiațiilor în beneficiul dezvoltării durabile a societății Românești”*. București, România, 17 octombrie 2024.

naționale

61. **Ababii A.** Cuantificarea riscului pentru sănătatea asociat expunerii la radon în municipiului Chișinău. În: *Conferința științifică anuală a USMF cu genericul „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”*, Chișinău, Republica Moldova, 19-21 octombrie 2022.

62. **Ababii A.** Health Risk Assessment of Radon Exposure in the Republic of Moldova; În: *Conferința Națională cu participare internațională dedicată Congresului Național de Oncologie 2025. Ediția a VI-a*. Chișinău, Republica Moldova, 9–10 octombrie 2025.

Participări cu postere la forumuri științifice :

internaționale

63. **Ababii A.**, Corețchi L. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *The 15th Edition of EUROINVENT 2023 – EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION under the patronage of Romanian Ministry of Research, Innovation and Digitization*. Iasi, Romania, May 11-13, 2023.

64. **Ababii A.**, Corețchi L. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *The 16th Edition of EUROINVENT 2024 – EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION. Hybrid Edition*. Iasi, Romania, June 05-08, 2024. ISSN: 2601-4564/2601-4572.

65. **Ababii A.**, Corețchi L., Rădulescu I., Ene A., Stegărescu V., Bahnarel I. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *The 17th Edition of EUROINVENT 2025 – EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION. Hybrid Edition*. Iasi, Romania, May 08-10, 2025. ISSN: 2601-4564/2601-4572.

66. **Ababii A.**, Corețchi L., Rădulescu I., Ene A., Stegărescu V., Băhnărel I., Bogdan M. Quantification of health risk associated with radon exposure. In: *The 17th Edition of EUROINVENT European*

Exhibition of Creativity and Innovation, International Conference on Innovative Research, May 8-9, 2025; Iasi, Romania.

67. **Ababii A.**, Corețchi L., Rădulescu I., Bogdan M. Evaluation of the health risk associated with radon exposure on the territory of the Republic of Moldova. In: *International Conference on Radiation Applications (RAP 2025)*, May 26-30, 2025. Hellenic Centre of Marine Research (HCMR) | Gournes-Heraklion, Crete, Greece | www.rap-conference.org/25/

ADNOTARE

Ababii Aurelia

“Evaluarea riscului pentru sănătate asociat expunerii la radon”

Teză de doctor în științe medicale, Chișinău, 2026

Actualitatea cercetării: Expunerea populației la radon reprezintă una dintre principalele surse naturale de radiații ionizante și un factor de risc demonstrat pentru dezvoltarea cancerului bronhopulmonar. În Republica Moldova, lipsa monitorizării sistematice a expunerii rezidențiale la radon, a cartografierii naționale și a unui Plan Național de Acțiuni privind controlul radonului justifică necesitatea evaluării riscurilor asociate și alinierii cadrului normativ național la cerințele Directivei 2013/59/Euratom.

Scopul cercetării: Evaluarea riscului pentru sănătate asociat expunerii la radon și elaborarea măsurilor de control, diminuare și prevenire a influenței factorului radiostresogen asupra sănătății populației.

Obiectivele cercetării: Determinarea concentrațiilor de radon în aerul locuințelor din mediul rural și urban; Evaluarea influenței factorilor abiotici și geologici asupra concentrațiilor de radon; Analiza relației dintre concentrația radonului și cancerul bronhopulmonar; Studierea sinergismului dintre expunerea la radon și consumul de tutun; Elaborarea măsurilor de control și prevenire a expunerii populației la radon.

Metodologia cercetării: Studiul a avut caracter multidisciplinar, retrospectiv, transversal și descriptiv-analitic, bazat pe integrarea datelor radiometrice, epidemiologice și clinice. Au fost utilizate măsurări pasive și active ale radonului în locuințe, studii observaționale și caz-control, analize statistice multivariate și modelare GIS pentru evaluarea distribuției radonului și estimarea riscului populațional.

Noutatea și originalitatea științifică: Pentru prima dată în Republica Moldova au fost obținute date complexe privind distribuția radonului în locuințe, apă și sol, cu estimarea dozelor efective de expunere și analiza relației dintre radon, factorii de mediu și indicatorii de sănătate, inclusiv cancerul pulmonar și interacțiunea cu fumatul.

Problema științifică soluționată: A fost fundamentată științific evaluarea expunerii populației la radon și impactul acesteia asupra sănătății, fiind identificate zonele cu risc crescut și argumentată necesitatea actualizării normelor naționale de protecție radiologică și implementării Planului Național de Acțiuni privind controlul radonului.

Semnificația teoretică: Rezultatele contribuie la aprofundarea cunoștințelor privind rolul radonului și al factorilor comportamentali în etiologia cancerului bronhopulmonar și oferă suport teoretic pentru evaluarea riscului populațional și supravegherea sanitară.

Valoarea aplicativă: Rezultatele oferă suport practic pentru elaborarea strategiilor de sănătate publică, monitorizarea expunerii la radon, comunicarea riscului și implementarea măsurilor integrate de reducere a expunerii la radiații ionizante naturale.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele cercetării au stat la baza elaborării recomandărilor pentru Planul național de control al radonului, dezvoltării hărții digitale naționale a radonului, ghidurilor de comunicare a riscului și implementării în practică prin 4 acte de implementare.

Prezentarea rezultatelor cercetării: În baza materialelor tezei au fost publicate 67 lucrări științifice, inclusiv articole în reviste indexate WoS și SCOPUS, reviste naționale și internaționale, monografii, ghid, rezumate și lucrări ale conferințelor științifice. Totodată, au fost obținute 4 certificate de inovator, 6 opere științifice cu drept de autor și 4 acte de implementare.

Volumul și structura tezei: Teza este redactată în limba română pe 125 pagini și include introducere, 5 capitole, discuții, limitările cercetării, concluzii generale și recomandări, 209 referințe bibliografice și 6 anexe. Materialul ilustrativ include 20 tabele și 69 figuri.

Cuvinte-cheie: radon, expunere rezidențială, cancer bronhopulmonar, risc pentru sănătate, radiații ionizante, factori de mediu, tutun, prevenire.

ANNOTATION

Author: Ababii Aurelia

Title: “Health Risk Assessment Associated with Radon Exposure”

PhD Thesis in Medical Sciences, Chisinau, 2026

Relevance of the research: Population exposure to radon is one of the primary natural sources of ionizing radiation and a proven risk factor for the development of lung cancer. In the Republic of Moldova, the absence of systematic monitoring of residential radon, the lack of national radon mapping, and the pending status of a National Radon Action Plan justify the urgent need for assessing associated health risks. This research aligns the national regulatory framework with the requirements of Directive 2013/59/Euratom.

Aim of the research: To assess health risks associated with radon exposure and to develop evidence-based measures for the control, mitigation, and prevention of radiostressogenic factors' influence on public health.

Research objectives: Determination of radon concentrations in the indoor air of rural and urban dwellings across the Republic of Moldova; Assessment of the influence of abiotic and geological factors on indoor radon concentrations; Analysis of the correlation between residential radon levels and the incidence of bronchopulmonary cancer; Investigation of the synergistic effect between radon exposure and tobacco consumption; Development of strategies for the control, prevention, and remediation of population exposure to radon.

Research methodology: The study employed a multidisciplinary, retrospective, cross-sectional, and descriptive-analytical design. It integrated radiometric, epidemiological, and clinical data. Methods included passive and active radon measurements in dwellings, a case-control study, multivariate statistical analysis (using Statistica 10 and SPSS), and GIS modeling for national radon mapping.

Scientific novelty and originality: For the first time in the Republic of Moldova, comprehensive data were established regarding radon distribution in dwellings, water, and soil. The research quantifies annual effective exposure doses and provides an original analysis of the relationship between radon, environmental factors, and health indicators, specifically focusing on the synergistic interaction with smoking in lung cancer etiology.

Scientific problem solved: The study provides the scientific foundation for assessing population exposure to radon and its health effects. It identifies high-risk geographical areas and substantiates the mandatory requirement for updating national radiological protection standards and implementing the National Radon Action Plan.

Theoretical significance: The findings contribute to a deeper understanding of the mechanisms of environmental risk and the role of radon as a co-carcinogen alongside behavioral factors. It provides a theoretical framework for population risk assessment and the optimization of radiological health surveillance.

Practical value: The results offer practical support for public health strategies through the identification of vulnerable populations and high-risk zones. The data facilitate the orientation of monitoring, risk communication, and the implementation of integrated measures to reduce exposure to natural ionizing radiation in line with European safety standards.

Implementation of scientific results: The research served as the basis for the National Radon Control Plan, the creation of the national digital radon map, and risk communication guidelines. The results are supported by 4 implementation acts.

Publications and dissemination: The research findings are disseminated through 67 scientific works, including articles in WoS and SCOPUS-indexed journals, monographs, and conference proceedings. The intellectual property is protected by 4 innovator certificates and 6 copyrighted scientific works.

Thesis structure: The thesis is drafted in Romanian on 125 pages and includes 5 chapters, 209 bibliographic references, and 6 appendices. The illustrative material comprises 20 tables and 69 figures.

Keywords: radon, residential exposure, bronchopulmonary cancer, health risk, ionizing radiation, environmental factors, tobacco, prevention.

Ababii Aurelia

**EVALUAREA RISCULUI PENTRU SĂNĂTATE ASOCIAT
EXPUNERII LA RADON**

331.02 – IGIENĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Aprobat spre tipar: 01.10.2026
Hârtie 80gr/m2. Tipar digital.
Coli de tipar: 1.92

Format hârtie: 60x80 1/16
Tiraj : 30 ex.
Comanda nr.15

Tipografia: ÎI ”Covalciuc Maria”
Chișinău, Str. VI. Korolenko 61/3
Tel.: (+37378781848)