

Распутна Т.А.
магістр 2 курсу групи ЗРЕ-11-м
Науковий керівник – проф., док. с.-г. наук Краснов В.П.
Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир

ОЦІНКА ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ДОЗИ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ НА ПРИКЛАДІ М. ЖИТОМИРА

Дослідження радіоактивності будівельних гірських порід родовищ, розміщених на Українському кристалічному щиті, свідчать, що розповсюдження радіонуклідів в масивах порід має такі закономірності, [8]:

- уран і торій в значних кількостях концентруються в акцесорних мінералах більш високої радіоактивності, особливо якщо вони представлені у вигляді ізоморфних домішок (сфен, циркон, пірохлор, ксенотім, ортіт та інші). Уран також може знаходитися у сорбованому стані (у фосфатах, лімоніті, цеолітах, алофані інш);

Участь різних природних джерел у опроміненні людини

Джерело опромінення	Середні величини, %	
	По НКДАР, 1982	Німеччина, 1986
Радон-222 і радон-220	49,5	51
Родина урану	12,2	12,5
Родина торію	8	8
Калій-40	15	15
Космічне опромінення	15,3	13,5

- ультраосновним та основним магматичним гірським породам (габро, діабазом, базальтам, перідотитам) властивий досить низький вміст радіонуклідів. Гірські породи середнього складу (андезити, діорити) мають дещо більшу, але в цьому низьку радіоактивність. Породи лужні та кислого складу магматичного походження (граніти, гранодіорити, сієніти, ліпарити) мають дещо більшу, але в цілому низьку радіоактивність. Породи лужні та кислого складу магматичного походження (граніти, гранодіорити, сієніти, ліпарити) характеризуються більш високою радіоактивністю. Найбільшою радіоактивністю володіють аляскітові та лейкократові граніти, нефілінові та лужні сієніти, трахіти та трахіліпарити. Відмічається зростання вмісту радіонуклідів зі збільшенням кислотності та лужності порід;

- кислі і лужні інтрузивні породи з нормальною і підвищеною радіоактивністю характеризуються нерівномірним розподілом радіонуклідів;

- радіоактивність метаморфічних порід залежить від їх складу, метаморфічних перетворень і радіохімічних особливостей материнських порід. Гірським породам ранніх стадій метаморфізму властивий помірний вміст радіонуклідів. Гірські породи, які утворилися за рахунок кислих магматичних порід (гнейси, сланці), характеризуються високим вмістом радіоактивних елементів;

- породи вищих стадій метаморфізму, в яких первинні радіогеохімічні особливості нівелюються, характеризуються низьким слабозмінним вмістом радіонуклідів (особливо радію і торію);

- в ультраметаморфічних породах спостерігається збагачення радіоактивними елементами продуктів другої стадії гранітизації (палінгенометасоматичні і нітрузивно-анектоїдні утворення);

- осадочні породи характеризуються вмістом радіонуклідів, який відповідає їх вмісту в магматичних породах середнього складу і, як правило, більш низьким, ніж в гранітоїдних породах;

- для осадочних порід характерним є збільшення радіоактивності від карбонатних до піщаних, а потім – до глинистих порід;

- радіоактивність осадочних порід підвищується зі збільшенням в них вмісту органічних та фосфатних речовин (сорбенту урану з радієм), а також при збагаченні осадочних уламкових порід радіоактивними акцесорними мінералами;

- дрібнозернисті магматичні породи характеризуються великою радіоактивністю;
- граніти з різноманітним та змінливим мінерало-петрографічним складом характеризуються великою радіоактивністю в порівнянні з гранітами однорідного складу;
- велика радіоактивність властива тріщинуватим зонам масивів;
- для пегматитових жил характерний підвищений вміст урану та торію;
- породи, які утворилися в процес метасоматичної гранітизації гнейсів і магматитів під впливом калієвих розчинів, вміщують радіоактивний ізотоп калію.

На сучасному етапі розвитку каменедобувної галузі не існує єдиної методики проведення радіаційно-гігієнічної оцінки сировини. Проведений аналіз методів визначення радіоактивності гірських порід показує, що найбільш ефективним і розповсюдженим є радіометричний метод, оснований на реєстрації

γ -випромінювання. Це пов'язано з рядом переваг цього методу над іншими: простота устаткування; висока продуктивність; висока надійність і достовірність отриманих результатів; низька собівартість. Досліджуючи характер впливу акцесорних мінералів на радіоактивність породи, дійшли висновку, що наявність їх в корисній копалині суттєво підвищує її радіоактивність, тому описання і вивчення властивостей цих мінералів дасть змогу для візуального їх виявлення в породах і на цій основі робити попередню оцінку радіаційно-гігієнічного фону.

Дослідження потужності радіоактивного випромінювання в житлових будинках м.Житомира проводилося шляхом вимірювання потужності еквівалентної дози за допомогою радіометра-дозиметра МКС-05 "ТЕРРА - П". Обстеження проводилося в цегляних та панельних будинках. Схема дослідження включала трьохкратне визначення потужності еквівалентної дози в трьох під'їздах в підвальному приміщенні, на першому і третьому поверхах. Середні значення та похибка вимірювання розраховувалось для узагальнених даних по окремому поверху в межах одного будинку.

Результати вимірювання свідчать, що значення еквівалентної дози в житлових будинках коливається від 0,09 мкЗв/год до 0,187 мкЗв/год і знаходиться в межах санітарної норми, яка становить, відповідно до НРБУ-97 0,30 мкЗв/год. Порівняння середніх значень потужності еквівалентної дози свідчить про те, що максимальна величина показника фіксується в підвальних приміщеннях. Для цегляних будинків вона становить $0,129 \pm 0,02$ мкЗв/год, а для панельних – $0,150 \pm 0,01$ мкЗв/год. Відмічена різниця статистично достовірна ($F_f = 15,18 > F_k = 1,47$). Встановлена відмінність добре співпадає з даними інших досліджень (табл.4.4). Вона цілком закономірна і пояснюється відмінностями у походженні будівельних матеріалів. При виробництві бетонів використовується гранітний щебінь, а при виробництві цегли – глини.

Результати вимірювання потужності еквівалентної дози на різних поверхах будинків показали, що коливання показника також залежать від природи будівельних матеріалів, з яких споруджено будинок. Дисперсійний аналіз даних свідчить про те, що в цегляних будинках відсутній достовірний зв'язок між величиною потужності еквівалентної дози та висотою, на якій було проведено вимірювання ($F_f = 1,05 < F_k = 3,24$). В панельних будинках потужність дози на першому поверсі на 17% нижча, а на третьому поверсі – на 20% нижча, ніж у підвальному приміщенні. Величина вимірюваної потужності дози на першому та третьому поверхах як в цегляному, так і в панельному будинках не відрізняється. Одним з пояснень цього явища може бути те, що в підвальних приміщеннях накопичується радіоактивний газ радон. Ізотопи радону – це альфа-випромінювачі, тому вони безпосередньо не приймають участь у формуванні радіаційного поля, яке вимірюється дозиметром МКС-05 "ТЕРРА - П". Але радон – це лише одна з частин радіоактивного ланцюга перетворень, який формується радіоактивними родинами і завершується утворенням стабільного ізотопу плумбуму. Аналіз властивостей дочірніх продуктів розпаду радону свідчить про те, що до утворення стабільного ізотопу плумбуму утворюється 3 бета-випромінювачі: ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{210}Pb . Ці ізотопи мають відносно короткий період напіврозпаду і можуть вносити суттєвий вклад у формування радіаційного поля в житловому будинку, особливо в підвальних приміщеннях.

Природний радіаційний фон є постійно діючим абіотичним фактором. Його інтенсивність в природних умовах забезпечує нормальну життєдіяльність всього живого. Але, внаслідок техногенної діяльності людини, в результаті використання різноманітних будівельних та інших матеріалів на сучасному етапі спостерігаються відхилення від природних меж потужності радіаційного фону. Ці відхилення впливають на життєдіяльність людини, можуть зумовити збільшення ризику канцерогенезу та інших захворювань. Значне коло питань, пов'язаних з впливом на людину джерел радіоактивного випромінювання, природного походження, але відмінних від природного дозових навантажень, потребують детального вивчення.

Аналізуючи сировинні запаси Житомирщини потрібно відмітити, що на території області є сприятливі умови для розвитку гірничопромислового комплексу та будівельної індустрії завдяки наявності великої кількості каменедобувних та каменепереробних підприємств. Всі будівельні і декоративно-оздоблювальні камені вміщують радіонукліди, що створює радіаційний фон, який негативно впливає на об'єкти навколишнього середовища. Використання будівельних матеріалів для будівництва житлових приміщень вимагає постійного контролю за вмістом у сировині радіонуклідів. Враховуючи загальне збільшення в регіоні рівня радіоактивного забруднення, проблема оцінки впливу на людей малодозової радіації від застосування будівельних матеріалів при будівництві житлових приміщень є досить актуальною.

Проведені дослідження показали, що потужність еквівалентної дози в житлових будинках достовірно залежить від поверху та матеріалу, з якого споруджено приміщення. В підвальних приміщеннях панельних будинків величина потужності еквівалентної дози достовірно вища, ніж на верхніх поверхах та у будинках, побудованих з цегли. Заміна місцевих будівельних матеріалів, які виробляються зі щебеню, є нераціональною через економічні чинники. Враховуючи просторову особливість формування радіаційних полів з метою зменшення впливу опромінення на населення можна рекомендувати переобладнати перші поверхи таких будинків у нежитлові приміщення.