

cy after percutaneous transluminal angioplasty in patients with femoropopliteal disease undergoing hemodialysis: a retrospective chart review in Japanese patients. Clin Ther 2010;32:24-33.

9. Mahoney EM, Wang K, Keo HH, Duval S, Smolderen KG, Cohen DJ, et al. Vascular hospitalization rates and costs in patients with peripheral artery disease in the United States. Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2010;3:642-51.

10. Michael S. Conte, Frank B. Pomposelli, Daniel G. Clair et al. Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: Management of asymptomatic disease and claudication Society for Vascular Surgery Lower Extremity Guidelines. J Vasc Surg 2015;61, Suppl:41.

11. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A. et al. On behalf of the TASC II Working group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). J vasc Surg 2007; Suppl.1:5-67.

12. Timothy P. Murphy, Donald E. Cutlip, Judith G. Regensteiner et al. Supervised Exercise, Stent Revascularization or Medical Therapy for Claudication Due to Aortoiliac Peripheral Artery Disease: the CLEVER Study. J Amer Col Cardiol 2015; 65,10: 99-1009.

13. WENBIT - Western Norway B Vitamin Intervention Trial. Available at: clinicaltrials.gov/show/nct00354081. Accessed June 21, 2014.

Гудз І.М.

**Тактика ведення больних с «перемежающейся» хромотой – что изменилось в лечении за последние годы**

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, г.Ивано-Франковск, Украина, [prof\\_gudz@ukr.net](mailto:prof_gudz@ukr.net)

**Резюме.** Проведен анализ последних данных доказательной

медицины относительно диагностическо-лечебной тактики у пациентов с периферическими артериальными окклюзионными заболеваниями в стадии «перемежающейся» хромоты (ПХ). Представлены рекомендации международных обществ о коррекции факторов риска, выбора медикаментозного лечения, а также постановки показаний к проведению реваскуляризирующих вмешательств у пациентов с проявлениями ПХ.

**Ключевые слова:** «перемежающаяся» хромота, лечение.

I.M. Hudz

**Clinical Management of Patients with “Intermittent” Claudication - what Has Changed in the Treatment in Recent Years**  
Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

E-mail: [prof\\_gudz@ukr.net](mailto:prof_gudz@ukr.net)

**Abstract.** An analysis of recent data regarding evidence-based medicine diagnostic and therapeutic management of patients with peripheral arterial occlusive disease in the stage of “intermittent” claudication (IC) has been conducted. There have been presented the recommendations of international societies for the correction of risk factors, choice of medication, as well as for the establishment of indications for revascularization interventions in patients with manifestations of IC.

**Keywords:** “intermittent” claudication, treatment.

Надійшла 01.02.2016 року.

УДК 504.064.2:550.3

Левченко В.А., Петровський О.П.<sup>1</sup>, Юрченко Д.Ю., Карабанович М.М., Свистун І.І., Фабрика Р.Р.

**Оцінка радіаційної обстановки техногенного ландшафту Бурштинського регіону**

Кафедра військово-медичної підготовки, екстреної та невідкладної медичної допомоги (зав. каф. – проф. Левченко В.А.)

ВДНЗ “Івано-Франківський національний медичний університет”

<sup>1</sup>ВДНЗ “Технічний національний університет нафти і газу” кафедра польової нафтогазової геофізики (зав. каф. – проф. Петровський О.П.)

**Резюме.** Об'єкти вугільної енергетики є потужним джерелом викидів радіонуклідів із сімейства урану і торію, а також калію-40, рубідію-87, надлишок яких утворюється при спалюванні вугілля і потрапляє в оточуюче довкілля та в організм людини. Об'єктом дослідження стала радіаційна обстановка територій навколо теплової електростанції – проведено 113 вимірювань, в умовно чистій зоні – 19. Встановлено, що радіаційний фон на досліджуваних площах навколо теплоелектростанції становив  $(16,0 \pm 1,0)$  мкР/год, на умовно чистій території –  $(7,4 \pm 0,42)$  мкР/год ( $p < 0,05$ ). На території двох золовідвалів  $(118,0 \pm 24,1)$  мкР/год і  $(48,0 \pm 4,3)$  мкР/год. К-40 переважав тільки на території золовідвалів, рівень торію в більшості точок вимірів не різнився від результатів отриманих в умовно чистій зоні. Однак показники Ra-226 достовірно переважали на досліджуваних ділянках навколо ТЕС, а в умовно чистій зоні Ra-226 взагалі не виявлявся. Проведені виміри розподілу радіонуклідів в ґрунтах територій навколо ТЕС, золовідвалів свідчать, що підвищення радіаційного фону на дослідницьких площах зумовлено наявністю ізотопів урану-238 (за даними Ra-226). Це вимагає постійного контролю за рівнем і характером радіаційного забруднення довкілля навколо теплової електростанції, визначення шляхів захисту екосистеми регіону.

**Ключові слова:** теплові електростанції, радіаційний фон, радіонукліди.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.**

В більшості країн світу в даний час існує проблема екологічної патології, яка є наслідком впливу фізичних, хімічних і біологічних факторів, значна частина з яких має антропогенне походження. Саме із техногенним забрудненням довкілля пов'язують формування біля 30 % загальних захворювань серед населення промислових регіонів [9, 11]. Влучним є вираз С. П. Боткіна (1882), що “реакція організму на шкідливі чинники

зовнішнього середовища і становить сутність хвороби”.

Одними з небезпечних антропогенних об'єктів сучасності є підприємства вугільної енергетики – теплоелектростанції, котельні, теплоцентралі [6]. Саме об'єкти вугільної енергетики є потужним джерелом викидів важких металів, радіонуклідів, які здатні накопичуватися в ґрунтах, рослинах, проникати в організм тварин, людей, формувати на початку субклінічні неспецифічні патологічні зміни в органах-мішенях, пізніше – розгорнуту клінічну симптоматику, насамперед, через генералізоване ураження судин, імунної системи, дихальних шляхів тощо [3, 4].

За даними міжнародного агентства енергетики, використання вугілля буде щорічно зростати на 1,4% і до 2030 року його світова потреба досягне 7,3 млрд. тонн [7]. Подібні темпи зростання використання вугілля на теплоелектростанціях (ТЕС), ГРЕС, котельнях призведуть до збільшення забруднення довкілля важкими металами, радіонуклідами, що значно погіршить стан регіональної екосистеми. В цілому вклад вугільної енергетики в створенні природного радіаційного фону не є значним, однак діяльність ТЕС забруднює оточуюче довкілля в 12 разів більше, ніж АЕС при безаварійному режимі [2]. За даними П. Рихванова (1997), одна ТЕС середньої потужності при сучасних засобах пилотатримання може викидати в атмосферу до 3-4 т урану щорічно [9]. До найбільш поширених екотоксикантів вугільної енергетики належать радіонукліди із сімейств  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  [10].

Радіонукліди як й інші забруднювачі потрапляють в атмосферу з високих димових труб ТЕС, розсіюються, утворюють об'ємне поле, конфігурація якого залежить від “рози вітрів”, швидкості вітру тощо. Не меншу небезпеку для дов-

кілля створюють золовідвали, які сприяють забрудненню повітря, водних ресурсів, ґрунту. Під час згоряння вугілля при температурі 1000-1600°C частина радіонуклідів, яка міститься в вугіллі переходить в газоподібну форму і під час охолодження конденсується на поверхні золи, або викидається в атмосферу через труби. При цьому зола стає більш радіоактивною ніж вугілля – вміст урану в золі по відношенню до вугілля збільшується від 2,5 до 6 разів. За підрахунками фахівців ТЕС середньої потужності може забруднювати території золою в радіусі 8-10 км, де її може випасти біля 6 тонн на 1 км<sup>2</sup> [5]. В країнах ЄС за даними асоціації «ЕСОВА», переробляється до 60-90 % золи і тільки решта скидається до золовідвалів. В нашій же країні, в Росії переробці піддається не більше 10% всієї золи [1].

Продукти спалювання вугілля із сімейства урану і торію, а також радіонукліди, які не входять в радіоактивні ряди (калій-40, рубідій-87) потрапляють в повітря, оточуюче довкілля, а далі по харчовим ланцюжкам в організм людини, що зумовлює внутрішнє опромінення.

Не потрібно думати, якщо радіаційне забруднення більшості районів де знаходяться вугільні ТЕС не перевищує допустимий рівень, то про нього можна забути. Зараз відомо, що малі дози при тривалому опроміненні можуть бути більш небезпечними, аніж великі дози короточасного опромінення [8, 11, 12]. Саме пролонгований вплив радіонуклідів, які потрапили в людський організм, сприяє їх включенню в процеси метаболізму, депонуванню в органах-мішенях, формуванню патологічних змін, які заявляють про себе через десятиліття, а також підвищує чутливість організму до дії інших ушкоджуючих чинників [3, 13].

Тому увагу природоохоронних організацій, закладів охорони здоров'я повинні привертати промислові об'єкти, які створюють техногенну загрозу для населення регіону. До таких об'єктів на Прикарпатті належить Бурштинська ТЕС (БуТЕС), щорічні викиди якої в атмосферу за офіційними даними сягають тисячі тонн. Якщо дослідження вмісту важких металів в довкіллі певним чином виконуються, то визначення рівня радіаційного фону, вмісту радіонуклідів на територіях оточуючих ТЕС проводиться вкрай не достатньо.

Саме тому проведення радіоекологічних досліджень територій навколо ТЕС, виявлення закономірностей радіаційного фону, оцінка забруднення радіонуклідами довкілля є актуальним напрямком даного наукового пошуку.

**Метою дослідження** стало вивчення стану радіаційної обстановки навколо Бурштинської ТЕС.

### Матеріал і методи дослідження

Об'єктом дослідження стала радіаційна обстановка селітебної зони, рівнин на відстані від 1 до 10 км від БуТЕС, територій золовідвалів з урахуванням показників «рози вітрів» Бережанської метеостанції. Проведено 113 вимірювань на 31 дослідницькій площі, які знаходились від автодороги на 300-500 метрів і раніше не використовувались з сільськогосподарською метою. Радіаційний фон оцінювали за допомогою дозиметра «Прип'ять» – РКС-20.03. Вміст К-40, U-238 (по Ra-226), Th-232 на поверхні ґрунту визначали шляхом гама-спектрометричної зйомки з використанням радіометра-концентраметра спектрометричного типу РКП-305М.

Також аналогічні дослідження проводились і в умовно чистій зоні (контрольна зона) – 19 вимірів на 5 дослідницьких площах, які за своїми ландшафтними характеристиками не різнилися від території Бурштинського регіону.

Для оцінки ступеня вірогідності результатів дослідження застосовували варіаційно-статистичний метод аналізу отриманих результатів із використанням пакету статистичних програм Statistica v. 6.1 (США). Проведене дослідження є фрагментом наукової комплексної роботи «Клініко-епідеміологічне дослідження техногенного впливу Бурштинської ТЕС на рівень захворюваності населення та стан довкілля Галицького району Івано-Франківської області» (0115U001672).

### Результати дослідження та їх обговорення

Проведена радіометрична зйомка дослідницьких ділянок

дала можливість визначити умови розподілу та акумуляції техногенних радіонуклідів в довкіллі навколо БуТЕС.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що радіаційний фон на досліджуваних площах Бурштинського регіону в середньому становив  $(16,0 \pm 1,0)$  мкР/год, в контрольній зоні –  $(7,4 \pm 0,42)$  мкР/год ( $p < 0,05$ ). При цьому показники радіаційного фону на досліджуваних площах залежали від місця їх розташування, так на відстані 10 км від БуТЕС на північний захід, цей показник становив  $(13,0 \pm 1,1)$  мкР/год, від 10 до 15 мкР/год; на відстані 5 км –  $(16,0 \pm 1,0)$  мкР/год, від 14 до 17 мкР/год; на відстані 3 км на захід –  $(14,0 \pm 1,1)$  мкР/год, від 12 до 16 мкР/год, а за 3 км на схід –  $(38,08 \pm 4,0)$  мкР/год, від 22 до 54 мкР/год. Радіаційний фон на відстані 2 км на південний схід становив  $(14,0 \pm 2,1)$  мкР/год, від 11 до 16 мкР/год, а за 10 км –  $(12,0 \pm 1,4)$  мкР/год, від 10 до 13 мкР/год.

Таким чином радіаційний фон в зоні техногенного впливу БуТЕС був в більшості випадків в межах допустимої норми, хоча достовірно перевищував результати отримані в умовно чистій зоні.

За даними літератури дослідження радіаційної обстановки на територіях золовідвалів показали, що вони також здатні створювати загрозу забруднення повітряного та водного басейнів і змін хіміко-мінерального складу ґрунту, що в цілому може негативно впливати на стан довкілля і здоров'я людей. Відомо, що сильний вітер сприяє переміщенню гранично допустимих концентрацій золи в повітрі, на відстань до 4 км від золовідвалу. Також головною небезпечкою для навколишнього середовища є проникнення стоків із золовідвалу в ґрунт, що призводить до забруднення підземних вод важкими металами, радіоактивними елементами, а з ними – в річки та водойми і в кінцевому результаті, в організм людини.

Проведеними дослідженнями встановлено, що рівень радіаційного фону на двох золовідвалах становив, відповідно, на першому –  $118,0 \pm 24,1$  мкР/год (від 19 до 226 мкР/год), на другому –  $48,0 \pm 4,3$  мкР/год (від 26 до 64 мкР/год). Отримані результати достовірно переважали показники радіаційного фону оточуючої БуТЕС території та існуючі нормативи, що обмежує час перебування в цій зоні.

Тому подальше вивчення рівня радіонуклідів в ґрунті представляє значний науково-практичний інтерес, що дозволить отримати інформацію про специфіку геохімічного стану Бурштинського регіону і відповідно реагувати на виявлені в довкіллі зміни.

Проведеними дослідженнями встановлено, що вміст К-40 в більшості точок вимірів не різнився від результатів отриманих в умовно чистій зоні  $(2,85 \pm 0,6) \times 10^{-1}\%$ , за виключенням досліджуваних 3-х площадок за 3 км на схід від БуТЕС, де показники К-40 були достовірно вищими –  $(5,17 \pm 0,69) \times 10^{-1}\%$ , а враховуючі низькі показники радію і торію в цих точках, можна думати, що саме калій сприяє підвищенню радіаційного фону в межах 22 до 54 мкР/год на цих досліджуваних площах. Крім цього, підвищений рівень калію-40 –  $(6,3 \pm 0,96) \times 10^{-1}\%$  і  $(5,27 \pm 0,71) \times 10^{-1}\%$  виявлявся на території обох золовідвалів.

Дослідження рівня Ra-226 і Th-232 на поверхні ґрунту показало, що показники торію в усіх досліджуваних ділянках були майже однакові і не різнилися достовірно від результатів отриманих в контрольній зоні. Однак показники урану-238 (за даними Ra-226), достовірно переважали в досліджуваних ділянках Бурштинського регіону, а в умовно чистій зоні Ra-226 взагалі не виявлявся. В напрямку на північний захід від БуТЕС показник Ra-226 становив, від 2,3 до  $3,3 \times 10^{-3}\%$ . В той же час у напрямку на південний схід та південь від ТЕС, на відстані від 2 до 10 км цей показник становив від 4,5 до  $4,1\%$   $(4,27 \pm 0,15) \times 10^{-3}\%$ . При цьому слід відмітити, що останні досліджуванні площадки цього напрямку були наближені до золовідвалів, де показники Ra-226 на досліджуваних площах становили  $(8,5 \pm 1,01) \times 10^{-3}\%$  і  $(6,45 \pm 0,34) \times 10^{-3}\%$ .

Таким чином, радіонукліди, що надходять у природні

екосистеми в результаті тривалих викидів і стоків, розподіляються в довкіллі нерівномірно, що обумовлює широкий діапазон дозових навантажень в межах забруднених територій, а значить і різноманітність біологічних ефектів. Експериментальними і клінічними дослідженнями встановлено "ефект малих доз". Це принципово нові шляхи впливу опромінення біологічних об'єктів, нові механізми зміни клітинного метаболізму. Більшість ефектів малих доз не прямо індуковано опроміненням, а опосередковано через систему регуляції, через зміни імунного та антиоксидантного статусу організму, підвищення чутливості до дії ушкоджуючих факторів навколишнього середовища.

Встановлено, що тривалі малі дози опромінення здатні викликати стохастичні ефекти, індукувати структурні ушкодження хромосомного апарату, викликати істотні зміни в пулах стабільних метаболітів NO, модифікувати реакцію судин на вазоактивні субстанції тощо [3]. Відносно недавно стало відомо, що доза радіації, отримана організмом протягом тривалого періоду часу, може призвести до істотно більш сильного ураження, аніж така ж доза, отримана відразу або за більш короткий період часу (ефект Петко) [11].

Проведені дослідження показали, що показники радіоактивного забруднення прилеглих до БуТЕС територій залежать від відстані і "рози вітрів", акумуляції, міграції, перерозподілу техногенних радіонуклідів, переважно Ra-226, рівень якого найвищий на ділянках золотавалів. Радій ( $^{226}\text{Ra}$ ) –  $\alpha$ - і  $\gamma$ -радіоактивний ізотоп із періодом напіврозпаду 1617 років, розпад якого супроводжується утворенням радону, а також потужним  $\alpha$ - і  $\gamma$ -випромінюванням [7], останнє небезпечне на значних відстанях, а  $\alpha$ -випромінювання – при потрапінні всередину організму. В той же час на умовно чистих ділянках радій взагалі не визначався, що супроводжувалось достовірно низьким радіаційним фоном.

Враховуючи характер збагачення радіонуклідами продуктів спалювання вугілля, основними шляхами забруднення природного середовища навколо БуТЕС є аеротехногенний, а також пов'язаний з утилізацією золи. Вивчення особливостей радіаційної обстановки в межах різних видів функціональних екосистем дає можливість удосконалити для них норми радіаційного навантаження, підвищити рівень радіоекологічної безпеки та розробити спеціальні заходи щодо оптимізації стану довкілля в умовах дії малих доз. При цьому додаткове опромінення за рахунок радіонуклідів, що викидаються в атмосферу ТЕС України має бути враховано.

Таким чином, можна зробити висновки, про необхідність періодичного обліку динаміки викидів радіонуклідів, визначити зони техногенного забруднення, шляхи опромінення та індикації відповідно до вимог Закону України "Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань", де закладені основи ведення радіоекологічного паспорту території і розробки програм захисту населення від впливу іонізуючого випромінювання.

### Висновки

1. Рівень експозиційної дози для техногенної місцевості навколо ТЕС достовірно вищий за рівень геохімічного фону умовно чистих територій, що залежить від міграції радіонуклідів.

2. Проведені виміри розподілу радіонуклідів в ґрунтах територій навколо ТЕС, золотавалах свідчать, що підвищення радіаційного фону на дослідницьких площах обумовлено наявністю ізотопу урану-238 (за даними Ra-226).

3. В даний час відсутня комплексна оцінка впливу викидів радіонуклідів БуТЕС на стан довкілля, демографічні показники, рівень захворюваності.

4. Одним з основних показників при оцінюванні стану захисту населення від впливу іонізуючого випромінювання є характеристика радіоактивного забруднення території і аналіз доз опромінення окремих груп населення від усіх джерел іонізуючого випромінювання. Тому додаткове опро-

мінення за рахунок радіонуклідів, що викидаються в атмосферу ТЕС України має бути враховано.

**Перспективи подальших досліджень** дозволять визначити кількісний вміст природних радіонуклідів в ґрунтах Бурштинського регіону.

### Література

1. Вале Ж. Использование золы пыли в производстве бетона / Ж. Вале // Сб. докладов межд. конф. По бетонным технологиям. – С-Петербург. – 2006. – С. 35-37
2. Давыдов М. Г. Радиационная обстановка в районе расположения ГРЭС Ростовской области // М. Г. Давыдов, Ю. А. Тимонина. – Теплоэнергетика. – 2003. – № 12. – С. 8-13.
3. Дубинин Н. П. Радиационный и химический мутагенез / Н. П. Дубинин. – М.: Наука, 2000. – 465 с.
4. Зербино Д. Д. Патоморфологичні варіанти змін інтими аорти та артерій: термінологія і суть / Д.Д. Зербино // Лікарська справа. – 1993. – № 9. – С. 3-6
5. Зырянов В. В. Зола-уноса – техногенное сырье / В. В. Зырянов, Д. В. Зырянов. М.: ИИЦ «Маска», 2009. – 319 с.
6. Кизильштейн Л. Я. Уголь и радиоактивность // Л. Я. Кизильштейн / Химия и жизнь. – 2006. – № 2. – С. 24-29.
7. Овсейчук В. А. Ураноносность бурых углей Забайкалья / В. А. Овсейчук, Г. П. Сидорова. – Чита: Из-во ЗабГУ, 2013. – 192 с.
8. Поспешил М. Индивидуальная радиочувствительность, ее механизмы и проявления / М. Поспешил, И. Ваха. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 112 с.
9. Рихванов Л. П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиозащиты / Л. П. Рихванов. – Томск: Томский политехнический университет СТТ, 2009. – 430 с.
10. Сидорова Г.П. Радиоактивные элементы в выбросах ТЭС/ Г.П. Сидорова, Д. А. Крылов //Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 63. – Баку: Азербайджан, 2013. – С. 224-233
11. Тихонов М. Н. Радонная опасность: источники, дозы и нерешенные вопросы / М. Н. Тихонов // Экологическая экспертиза. – 2009. – № 5 – С. 2-108.
12. Chadwick K. H. The molecular theory of radiation biology / K. H. Chadwick, H. P. Leenhouts. – Berlin: Heidelberg; N.Y.: Springer-Verlag, 1981. – 377 p.
13. Spirin D. A. Effects of ionizing radiation on organisms of terrestrial ecosystems in the East Urals radioactive track territory / D. A. Spirin // Radioecology and the Restoration of Radioactive-Contaminated Sites. – Dordrecht: Boston; London, 1996. – P. 235-244.

Левченко В.А., Петровский О.П.<sup>1</sup>, Юрченко Д.Ю., Карабанович Н.Н., Свистун И.И., Фабрика Р.Р.

### Оценка радиационной обстановки техногенного ландшафта Бурштинского региона

Кафедра военно-медицинской подготовки, экстренной и неотложной медицинской помощи (зав. Каф. - проф. Левченко В.А.)  
Ивано-Франковский национальный медицинский университет

<sup>1</sup>Технический национальный университет нефти и газа  
кафедра полевой нефтегазовой геофизики (зав. Каф. - проф. Петровский А.П.)

**Резюме.** Объекты угольной энергетики являются мощным источником выбросов радионуклидов из семейства урана и тория, а также калия-40, рубидия-87, избыток которых образуется при сжигании угля и попадает в окружающую среду и в организм человека. Объектом исследования стала радиационная обстановка территорий вокруг тепловой электростанции – проведено 113 измерений, в условно чистой зоне – 19. Установлено, что радиационный фон на исследуемых площадках вокруг теплоэлектростанции составлял (16,0±1,0) мкР/ч, на условно чистой территории – (7,4±0,42) мкР/ч (p<0,05). На территории двух золоотвалов (118,0±24,1) мкР/ч и (48,0±4,3) мкР/ч. К-40 превосходил только на территории золоотвалов, уровень тория в большинстве точек измерений не отличался от результатов полученных в условно чистой зоне. Однако показатели Ra-226 достоверно преобладали на исследуемых участках вокруг ТЭС, а в условно чистой зоне Ra-226 вообще не выявлялся. Проведенные измерения распределения радионуклидов в почвах территорий вокруг ТЭС, золоотвалах свидетельствуют, что повышение радиационного фона на исследовательских площадках обусловлено наличием изотопов урана-238 (по данным Ra-226). Это требует постоянного контроля за уровнем и характером радиационного загрязнения окружающей

среды вокруг тепловой электростанции, определение способов защиты экосистемы региона.

**Ключевые слова:** тепловые электростанции, радиационный фон, радионуклиды.

*V.A. Levchenko, <sup>1</sup>O.P. Petrovskyi, D.Yu. Yurchenko, M.M. Karabanovych, I.I. Svystun, R.R. Fabryka*

**Evaluation of the Radiation Environment of Technology-Made Landscape of the Burshtyn Region**

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Technical National University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**Abstract.** The coal power objects are the powerful source of the emissions of radioactive nuclides from uranium and thorium family, and also of potassium-40, rubidium-87, the excesses of which are formed when burning coal and then get into the surrounding environment and into a human body. The radiation situation of areas around the thermal power station was the subject of study. There were

conducted 113 measurements and 19 in a conditionally clean area. It was found that radiation level, of the examined areas round the thermal power station, was  $(16.0 \pm 1.0)$  mcR/h,  $(7.4 \pm 0.42)$  mcR/h ( $p < 0.05$ ) in a conditionally clean area and  $(118.0 \pm 24.1)$  mcR/h and  $(48.0 \pm 4.3)$  in the two ash dumps. P-40 prevailed only in the ash dumps and thorium level in most measuring points did not differ from the results obtained in conditionally clean area. But Ra-226 indicators significantly prevailed in the studied areas around the power station and were not detected in the conditionally clean zone Ra-226. Conducted measurements of radioactive nuclides in the soil of the area around the TPP, ash dumps, indicate that the increase of background radiation of research platforms is caused by the presence of the isotope uranium-238 (according to Ra-226). It requires constant monitoring of the level and nature of radiation pollution around thermal power plant, identifying the ways of protecting the ecosystem of the region.

**Keywords:** thermal power stations, background radiation, radioactive nuclides.

Надійшла 08.02.2016 року.