جامعة الموصل

كلية العلوم

قياس مستويات النشاط الإشعاعي الطبيعي للترب القريبة من آبار ومصافي النفط في محافظة نينوى

زينب موفق مرعي الخيرو

رسالة ماجستير

علوم الفيزياء

بإشراف

الأستاذ الدكتور

ليث أحمد نجم

1444هـ

2022م

الملخص

تتضمن هذه الدراسة فحص وقياس النشاط الإشعاعي النوعي للنويدات المشعة الطبيعية المتمثلة بـ (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات التربة من مواقع آبار النفط في حقل القيارة، ونجمة، وعين زالة، ومصفاة نفط القيارة، والكسك في محافظة نينوى–شمال العراق باستخدام مطيافية كاما مع كاشف أيوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم NaI(Tl)، وأستخدمت مطيافية كاما مع كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة HPGe لقياس النشاط الإشعاعي النوعي للنويدات المشعة الطبيعية والصناعية (^{137}Cs, ^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات التربة التي جُمعت من موقع مصفاة نفط الكسك, فضلاً عن حساب مؤشرات المخاطر الإشعاعية لأشعة كاما المتمثلة بمكافئ الراديوم Ra_{eq}، ومعدل الجرعة الممتصة في الهواء D_γ، ومكافئ الجرعة الفعالة السنوية AEDE، والجرعة المكافئة للغدد التناسلية AGDE وخطر الإصابة بالسرطان مدى الحياة ELCR ومؤشر الخطر الخارجي H_{ex}، والخطر الداخلي H_{in} ودليل كاما I_γ. لهذا الغرض تم جمع 21 عينة من حقل ومصفاة نفط القيارة و15 عينة من حقل نفط عين زالة ، و12 عينة من مصفاة نفط الكسك ، و2 عينة من حقل نفط نجمة موزعة حول آبار النفط.

بينت النتائج التي تم الحصول عليها من منظومة NaI(Tl) أن معدل الفعالية النوعية للنويدات المشعة الطبيعة (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات تربة آبار ومصفاة نفط القيارة كانت (296.1± 10.28, 19.98± 1.09, 30.85± 0.86) على التوالي, بينما كانت الفعالية النوعية للنويدات نفسها في عينات تربة مصفاة نفط الكسك (213.71±8.89, 13.65±1.02, 19.80±0.94 Bq/kg) على التوالي, أما معدل الفعالية النوعية لكل من (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات التربة القريبة من آبار نفط عين زالة كانت (182.79±7.86, 15.80±1.15, 18.24±0.73 Bq/kg) على التوالي, وكانت الفعالية النوعية للنويدات المشعة (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات التربة القريبة من آبار نفط نجمة (234.6±9.46, 16.98±1.06, 26.51±0.90 Bq/kg) على التوالي.

أما النتائج التي تم الحصول عليها من منظومة HPGe فقد كانت الفعالية النوعية للنويدات المشعة الطبيعية والصناعية (^{137}Cs, ^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) في عينات تربة مصفاة نفط الكسك هي (4.44, 180, 14.38, 22.62 Bq/kg) على التوالي, وهذه النتائج متقاربة وبنسبة جيدة مع النتائج التي تم الحصول عليها من منظومة NaI(Tl). وكانت معدلات الفعالية النوعية للنويدات المشعة ضمن الحد المقبول عالمياً والموصى به من قبل UNCEAR. أما مؤشرات المخاطر الإشعاعية لأشعة كاما في عينات التربة كانت جميعها ضمن الحد المقبول به عالميا.

أن النتائج التي تم الحصول عليها للنشاط الإشعاعي الطبيعي قد تمت مقارنتها مع نتائج عدد من البحوث العراقية والعالمية وكانت متقاربة بشكل جيد.

بذلك يمكن الاستنتاج إلى عدم وجود آثار إشعاعية على العمال العاملين في حقول ومصافي النفط قيد الدراسة والسكان القريبين من تلك المواقع ايضاً.

بعد ذلك تم تحليل البيانات الاحصائية بما في ذلك: المتوسط، الوسيط، وتم حساب الانحراف، التفرطح، مخطط الصندوق، التوزيع الترددي، المخططات الكمية (Q-Q)، وتم تحليل معامل الارتباط (Pearson)، تحليل المكون الرئيس (PCA)، والتحليل العنقودي لشرح نتائجنا.

Abstract

This study includes examining and measuring the specific radioactivity of the natural radionuclides represented by (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in soil samples from oil well sites in Qayyarah, Najma and Ain Zala fields, as well as Qayyarah oil refinery and Al-Kisk in Nineveh Governorate, northern Iraq. Sodium doped with Thallium NaI(Tl), also used gamma spectroscopy with high purity germanium detector HPGe to measure the specific radioactivity of natural and artificial radionuclides (^{137}Cs, ^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in soil samples collected from Al-Kasik oil refinery site, as well as The gamma radiation risk indices were calculated as radium equivalent (Raeq), air absorbed dose rate Dɤ, annual effective dose equivalent (AEDE), gonadotropin equivalent dose (AGDE), lifetime cancer risk (ELCR), external hazard index Hex, internal risk, Hin, and gamma index Iɤ. For this purpose, 21 samples were collected from Qayyarah oil field and refinery, 15 samples from Ain Zala oil field, 12 samples from Al-Kasak oil refinery and 2 samples from Najma oil field distributed around the oil wells.

The results obtained from the NaI(Tl) system showed that the specific effectiveness rate of the natural radionuclides (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in the soil samples of the wells and Qayyarah oil refinery was (296.1 ±10.28) , (19.98 ± 1.09), (30.85±0.86), respectively, while the effectiveness was The specificity of the same nuclides in the Al-Kasik Oil Refinery soil samples were (213.71 ± 8.89, 13.65 ± 1.02, 19.80 ± 0.94 Bq/kg) respectively, and the specific activity rate of (^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in the soil samples near the Ain oil wells. The clearance was (182.79±7.86), (15.80±1.15), (18.24±0.73) Bq/kg, respectively, and the specific activity of the radionuclides (40K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in soil samples near Najma oil wells was (234.6±9.46), (16.98±1.06), (26.51±0.90) Bq/kg respectively. As for the results obtained from the HPGe system, the specific activity of natural and artificial radionuclides (^{137}Cs, ^{40}K, ^{232}Th, ^{226}Ra) in Al-Kasik Oil Refinery soil samples were (4.44, 180, 14.38, 22.62 Bq/kg), respectively., and these results are very close to the results obtained from the NaI(Tl) system. The specific effectiveness rates of the radionuclides were within

the internationally accepted limit recommended by UNCEAR. As for the radiological hazard indicators of gamma rays in soil samples, they were all within the internationally accepted limit.

The results obtained for natural radioactivity have been compared with the results of a number of Iraqi and international researches, and they are well comparable.

Thus, it can be concluded that there are no radioactive effects on workers working in the oil fields and refineries under study, as well as the population near those sites.

Then the statistical data including: mean, median, skewness, kurtosis, box plot, frequency distribution, quantitative plots (Q-Q), correlation coefficient (Pearson), principal component analysis (PCA), and cluster analysis were analyzed. to explain our results.

University of Mosul
College of Science

Measuring the Levels of Natural Radioactivity for Soils near Wells and Oil Refineries in Nineveh Governorate

Zainab Mofaq Marie Alkheroo

M. Sc. Thesis

Physics Sciences

Supervised by
Prof. Dr. Laith Ahmed Najam

1444 A.H **2022 A.D**