

**ТАРКИБИДА УРАН САҚЛАГАН НАМУНАЛАРДА РАДИОАКТИВ МУВОЗАНАТ БУЗУЛИШНИИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛ УСУЛДА АНИҚЛАШНИНГ ФИЗИКАВИЙ АСОСЛАРИ**

Солиев Турсунбой

Навоий давлат педагогика институти

АННОТАЦИЯ:

Ушбу мақолда уран емирилиш занжири радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффицентини аниқлашнинг физик-эксперимент усулида натижалар олиш ва уларнинг таҳлили келтириб ўтилган. Уран емирилиш занжиридаги мувозанатли ва мувозанатсиз радионуклидлар миқдори диаграмма кўринишида тасвирланган. Шу билан бир қаторда мавзуга тегишли илмий мақолалар таҳлил қилинган. Радиоактив мувозанат бузилишига таъсир этувчи омиллар ҳам келтирилган.

КАЛИТ СЎЗЛАР: уран, радиоактив мувозанат, активлик, радионуклид, экспериментал метод, концентрация, радий

Мавзунинг долзарблиги

Уран емирилиш занжири 15 та радионуклиддан иборат эканлиги барчамизга маълум. Бу радионуклидларнинг емирилиш занжири U-238 дан бошланиб Pb-206 билан тугайди. Идеал ҳолда уран емирилиш занжиридаги радионуклидлар ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффиценти 1 га тенг бўлиши керак.

Уран таркибидаги намуналарда ^{226}Ra / ^{238}U ва ^{234}U / ^{238}U ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффицентини аниқлашнинг долзарблиги бир қатор технологик ва радиоэкологик муаммоларнинг кўплаб саволларига жавоб топиш имконини беради. Шу сабабли, уран таркибидаги намуналарда ^{226}Ra / ^{238}U ва ^{234}U / ^{238}U ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффицентини экспериментал аниқлаш ва мувозанат бузилишининг физикавий асосларини кўрсатиб бериш зарур ҳисобланади.

Ўрганилганлик даражаси

Кўпчилик чет эл ва юртимиз олимлари олиб борган илмий тадқиқотларида асосан намуналардаги радиоактив мувозанат коэффицентини аниқлаш методикаси ҳақида айтиб ўтилган. Масалан, муаллифлари С.В.Шурыгин, В.А.Овсейчукларнинг «Влияние коэффициента радиоактивного равновесия на сортируемость руд радиометрическими методами» номли мақоласида радиоактив мувозанат коэффицентини аниқлаш учун керак бўладиган асбоблар ва олинган натижалар хусусида фикрлар баён қилинган. Бироқ, радиоактив мувозанат бузилишига таъсир этувчи физик параметрлар тўғрисида маълумотлар очиб берилмаган. «О коэффициенте радиоактивного равновесия в рудоносных отложениях хиагдинского рудного узла на примере месторождения дыбын (Республика Бурятия)» номли мақолада эса ер релефининг ўзгариши натижасида радиоактив мувозанатга таъсир омиллари ўрганиб чиқилган. Бу мақолаларда олиб борилаётган тадқиқотларнинг асосан ишлаб чиқариш соҳасига боғланганлигини кўришимиз мумкин. Ушбу мақолада эса ўлчашлар қайси асбобда бажарилганлиги, ўлчаш методикаси ва радиоактив мувозанат коэффицентини бузилишини физикавий жиҳатлари хусусида фикр юритамиз.

Уран емирилиш занжири радионуклидлари орасидаги радиоактив мувозанат уларнинг айна вақтдаги активликларига кўра аниқланади. Бу емирилиш занжиридаги барча радионуклидлар бир — бири билан қуйидагича мувозанатда бўлади:

$$K_{pp} = \frac{A_{Ra-226}}{A_{U-238}} = \frac{A_{U-234}}{A_{U-238}} = 1 \quad (1)$$

Бу ерда, $A(^{226}\text{Ra})$ —радийнинг активлиги, $A(^{238}\text{U})$ —ураннинг активлиги.

Уран емирилиш занжири радионуклидлари ҳар бирининг мувозанат-даги масса миқдорлари қуйидагича ҳисоблаб топилади:

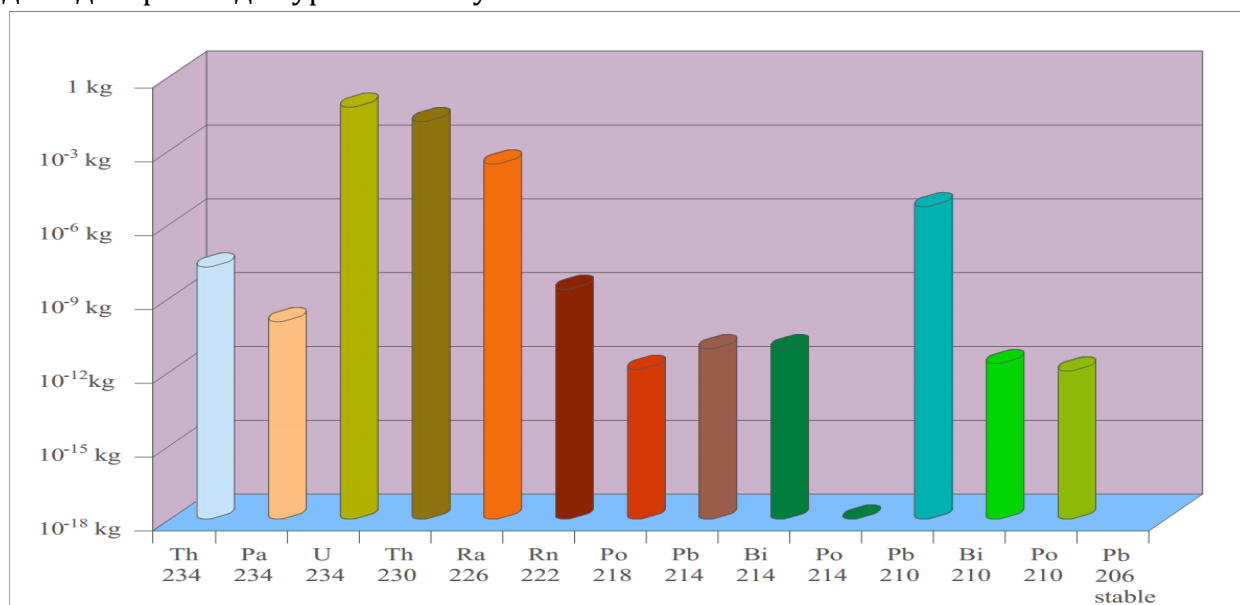
$$A_x = \frac{m_x \cdot \ln 2 \cdot N_A}{T_x \cdot \mu_x} \quad (2)$$

Бу ерда m_x — радионуклидининг мувозанатдаги масса миқдори, A_x —радионуклиднинг солиштирама активлиги, T_x — радионуклиднинг ярим емирилиш даври.

Формуладан кўринадики радионуклиднинг активлиги турли хил физик катталикларга боғлиқ бўлади. 2— формуладан радионуклиднинг мувозанатдаги масса миқдори формуласини келтириб чиқарсак қуйидагича тенгламага эга бўламиз:

$$m_x = \frac{A_x \cdot T_x \cdot \mu_x}{\ln 2 \cdot N_A} \quad (3)$$

3—формуладан фойдаланган ҳолда радионуклидларнинг мувозанатдаги масса миқдорлари 1—расмдаги диаграммада кўришимиз мумкин:



1-расм.Уран емирилиш занжиридаги радионуклидларнинг мувозанатдаги масса миқдорлари

1—формуладан кўриниб турибдики радионуклидлар ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффиценти 1 га тенг бўлган пайтда мувозанатда бўлади. Лекин, саноат зоналаридан қазиб олинган намуналар таркибида радиоактив мувозанат коэффиценти турлича эканлигини кўришимиз мумкин.

Экспериментал тадқиқот техникаси ва методикаси

Танланган намуналарда уран концентрацияси ARF-7 ва XRF-1800 рентген — люминисценция анализаторлари ёрдамида аниқланди. Ва танланган намуналардаги радий концентрацияси Progress-GAMMA қурилмасидаги гамма-спектрометрлик усул билан аниқланди.

Навоий кон-металлургия комбинати Марказий илмий-тадқиқот лабораториясида 5- Кон бошқармасига қарашли конлардан олинган 20 та намунада радиоактив мувозанат коэффиценти ҳисоблаб чиқилди. Радиоактив мувозанат коэффитсенти қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилди:

$$K_{PP} = \frac{A(Ra)}{A(U) \cdot 0.34} \quad (4)$$

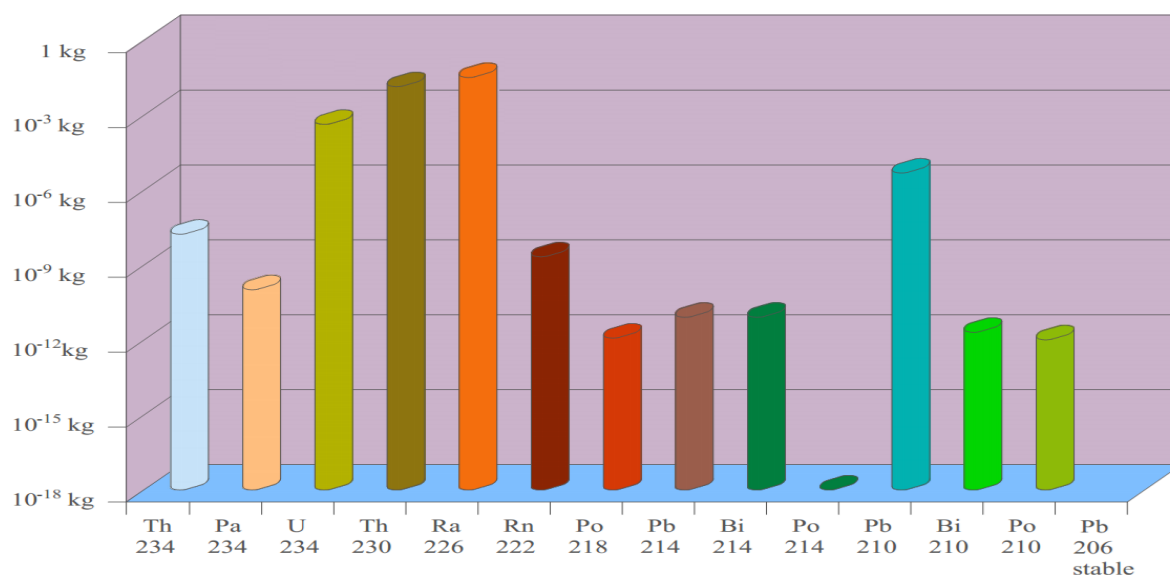
Бу ерда, $A(^{226}\text{Ra})$ —радийнинг активлиги, $A(^{238}\text{U})$ —ураннинг активлиги.

^{226}Ra ва ^{238}U радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффиценти қийматлари

1-жадвал

Намуна тартиб рақами	Намуна таркибидаги ^{226}Ra миқдори	Намуна таркибидаги ^{238}U миқдори	Радиоактив мувозанат коэффиценти
1	13,49	32	1,24
2	2,81	32	0,26
3	4,24	32	0,39
4	15,97	35	1,34
5	12,05	44	0,80
6	4,11	33	0,37
7	4,84	31	0,46
8	15,16	41	1,09
9	6,79	33	0,60
10	6,87	33	0,61

2-жадвалдан кўришимиз мумкинки, бир хил объектга тегишли, лекин турли нуқталардан олинган намуналарда радиоактив мувозанат коэффиценти турлича қийматларга эга бўлади. Бундан кўриниб турибдики юқорида айтиб ўтилган фикрлар бўйича уран радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат бузилган деб баҳолашимиз мумкин. 2 — жадвалда ^{226}Ra ва ^{238}U радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат коэффиценти турлича эканлигини кўришимиз мумкин. Бу турлича қийматлар эса руда таркибидаги радионуклидларнинг ёши билан боғлиқ бўлиб ҳисобланади. Бундан хулоса қилиш мумкинки, $K_{PM} > 1$ бўлган ҳолатда ^{226}Ra нинг активлиги ураннинг активлигига нисбатан юқори бўлади ва руданинг ёши кичикроқ бўлади. $K_{PM} < 1$ бўлган ҳолатда эса бунинг тескариси кўришимиз мумкин, бу ҳолат руданинг анча олдин пайдо бўлганлиги ва ундаги радийнинг кўпроқ қисми радиоактив емирилишга учраганлигини англатади.



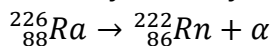
2 -расм. 1 кг уран маҳсулотиде эмирилиш занжиридаги радионуклидларнинг 2 та нисбий мувозанатли масса миқдорлари

2—расмдан кўриниб турибдики намунадаги ^{238}U , ^{234}U ва ^{226}Ra миқдори 1-расмдаги қийматларга мос келмайди. ^{238}U , ^{234}U ва ^{226}Ra концентрацияси уран объектларидан олинган намуналарда радиоактив мувозанат коэффиценти ($^{226}\text{Ra} / ^{238}\text{U}$) экспериментал равишда аниқланди.

Хулосалар

Олинган натижалар асосида уран эмирилиш занжири радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат бузилишига қуйидагича сабабларни келтириб ўтамыз:

- 1.Ярим эмирилиш даврининг турлича эканлиги
- 2.Эмирилиш вақтидаги элементларнинг активликлари турлича эканлиги
- 3.Активлик турлича бўлгани сабабли радионуклидлар мувозанатга келиши учун улар эмирилиш вақтида турлича массага эга бўладилар. Бунга мисол қилиб 1 грамм ^{238}U ва ^{234}U радионуклидининг мувозанатдаги массаси эса тахминан 54 мкг.га тенг бўлади.
- 4.Уран эмирилиш занжири радионуклидлари ўртасидаги радиоактив мувозанат бузилишига сабаб сифатидаги яна бир факторни кўрсатиб ўтишимиз мумкин. Чунки эмирилиш занжирида радионуклидлар қаттиқ ҳолатдан газ ҳолатга ўтиши кузатамиз. (Радийнинг радонга айланиши)



Бу эса ўз навбатида сиқилиб қолган радионуклиднинг газ шаклида чиқиб кетишини таъминлайди. Худди шунингдек, эмирилиш занжиридаги 15 та радионуклиднинг массаси камайиши ўз навбатида радиоактив мувозанат коэффицентиининг ўзгаришига олиб келади. Шундай қилиб, хулоса сифатида уран эмирилиш занжирида радиоактив мувозанат бузилишига таъсир қилувчи омиллардан бири эмирилиш занжиридаги радионуклидлар турли хил агрегат ҳолатга эга эканлигини айтиш мумкин.

Демак, радиоактив мувозанат коэффицентиға кўра руданинг ёшини аниқлаш методикасини ишлаб чиқиш мумкин.Ушбу экспериментал фактнинг алоҳида ҳолатлар учун қўлланилишини ўрганиш келгусидаги тадқиқотларда ўрганилиши режалаштирилган.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ж.М.Абдуллаев, Л.И.Очилов. "Изъятие пресной воды из подземных вод при помощи гелиоустановки водоносного опреснителя". Молодой учёный научный журнал. 2015/5. 274-276
2. Abdullayev J. M. ANALYSIS OF THE CALCULATION OF THE ELECTROSTATIC FIELD BY DIFFERENTIATING AND INTEGRATING METHODS// Uzbek Scholar Journal Volume- 24, January, 2024 www.uzbekscholar.com
3. Azzamova Nilufar Buronovna, Nasriddinov Komiljon Rahmatovich. Electrodynamics As A Basis For Consolidating Knowledge Of Electromagnetism. Solid State Technology. 4(63). 5146.
4. Nasriddinov Komiljon Raxmatovich, Azzamova Nilufar Buronovna "ELEKTROMAGNITIZM" VA "ELEKTRODINAMIKA" O'QUV PREDMETLARI ORASIDAGI UMUMIYLIKLA VA UNING MUHIM JIHATLARI// Uzbek Scholar Journal Volume- 25, February, 2024 www.uzbekscholar.com
5. B.N Khushvaqtov Didactic factors affecting improvement academica: an international multidisciplinary research journal 2021й 1823-18266
6. B. N. Xushvaqtov Integrative model of improving the content of classes in optics European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 7 (12)
7. Khushvaktov Bekmurod Normurodovich TEACHING PHYSICS ON THE BASIS OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES Uzbek Scholar Journal Volume- 24, January, 2024 www.uzbekscholar.com
8. U.R.Bekpulatov. "Physical style of thinking-methodological basis for the formation of a scientific world view". Theoretical&Applied Science. 09(89). 183-188.
9. U.R.Bekpulatov METHODOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE PRINCIPLES OF "SYMMETRY AND DISSYMMETRY" IN THE SYSTEM OF PHYSICAL KNOWLEDGE // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: HTTPS:// DOI.ORG/10.31251 IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
10. F.Nabiyeva. Issiqlik hodisalarini o'qitishga oid umumiy metodik tavsiyalar. «Science and innovation». 446-449.
11. Nabiyeva Firuza Odil qizi THE IMPORTANCE OF PRACTICAL TRAINING IN THE TEACHING OF THE" ELECTROMAGNETISM " DEPARTMENT// // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.31251 IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
12. D.I.Kamalova, S.N.Abdusalomova. "Zamonaviy innovatsion ta'lim". Journal of universal science research. Volume 1. Issue 1. 17 january, 2023. pp. 187-189.
13. D.I.Kamalova, Y.O'Mardanova. The role of pedagogical competencies in improving technical knowledge of students in the higher education system. International scientific-online conference "Innovation in the modern education system". Washington, USA. Part 12. November 25. 2021. pp. 434-437.
14. Khamroeva Sevara Nasriddinovna THE THEORETICAL SIGNIFICANCE OF DEVELOPING LOGICAL THINKING SKILLS AMONG FUTURE PHYSICS TEACHERS uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com 193-196
15. Laylo Turdieva, Khamroeva Sevara Nasriddinovna METHODOLOGY FOR TEACHING THE TOPIC "DEVICE USED IN CRAFTS" uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com225-227
16. Tursunboy Izzatillo ugli Soliyev, Amrullo Mustafoevich Muzafarov, Bahriddin Faxriddinovich Izbosarov. Experimental determination of the radioactive equilibrium coefficient between

radionuclides of the uranium decay chain. International Scientific Journal Theoretical&Applied Science. 801-804.

17. Soliyev Tursunboy Izzatillo ugli RELATION BETWEEN RADIOACTIVE EQUILIBRIUM COEFFICIENT AND SAMPLE AGE // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251/IFSIJ](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024

18. Sayfullaeva Gulkhayo Ikhtiyor Kizi, Shodiev Khamza Ruziculovich, Xaitova Shakhnoza G'olibjon Kizi // CONDITIONS FOR THE FORMATION OF TEACHING INNOVATION ACTIVITIES// Journal of Pharmaceutical Negative Results Volume 14. Issue 2. 2023. 2420-24233 pp

19. Sayfullayeva Gulhayo Ixtiyor qizi, Norqulov Madina Hamza qizi Astronomiyani axborot ta'lim muhitlaridan foydalanib o'qitishning pedagogik tamoyillari// «Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot» nomli ilmiy, masofaviy onlayn konferensiyasi 104-109 <https://doi.org/10.5281/zenodo.10443860>

20. Sayfullayeva Gulhayo Ixtiyor qizi Namozova Nilufar Tuxtamurodovna Astronomiya fanini o'qitishda elektron darsliklarning o'ziga xos xususiyatlari va afzalliklari// Journal of Universal Science Research 1 (10), 873-877

21. Н Намозова, Г Сайфуллаева Астрономия фанига интеграциялашган медиатаълимнинг фаолиятли тузилмаси// бюллетень педагогов нового Узбекистана 1 (7), 21-23

22. Aziza Bozorova, Gulhayo Sayfullayeva kredit-Modul Ta'lim Tizimida Talabalarning Mustaqil Ta'lim Jarayonini Tashkil Etish// Бюллетень студентов нового Узбекистана, 2023

23. Haydarova Dilorom, Sayfullayeva Gulhayo Python dasturida astronomiyadan animatsiya yaratish // Journal of Universal Science Research, 2023

24. Kamolov Ikhtiyor Ramazonovich Features of using mathematical knowledge and laws of physics in teaching astronomy Uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com 152-157

25. I.R. Kamolov, G.I. Sayfullaeva -Formation of teacher's competence in the performance of laboratory and experimental works Journal of critical reviews. ISSN-2394-5125, 2020

26. Саттаров Ахлиддин Ризакулович ОБУЧЕНИЯ ЗНАНИЕ ПО "ФИЗИКЕ СОЛНЦА" В ВЫСШИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251/IFSIJ](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024

27. Sattorov Ahliddin Rizoqulovich, Kamolov Ixtiyor Ramazonovich Astrofizika fanini integrativ yondoshuv asosida o'qitishning metodik asoslari//SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1 ISSUE 8 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337

28. Э. А. Кудратов Э. А. Аллаберганова, Г. М., Кутбеддинов, А. К., Каримов, А. М., Интерактивные методы обучения студентов естественных специальностей на основании радиационных факторов экосистемы. Педагогика и современность ISSN: 2304-9065

29. E.N.Xudayberdiyev. "Bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda olamning fizik manzarasi bo'yicha tasavvurlarni shakllantirish". Academic research in educational sciences. 2021.

30. Barakayeva Sarvinov To'lqunovna THE ROLE OF ASTRONOMICAL COMPONENTS IN THE INTERDISCIPLINARY TEACHING OF THE "SUN AND SOLAR SYSTEM" SECTION FROM ASTRONOMY// Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251/IFSIJ](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024

31. Barakayeva Sarvinoz To'lqunovna INTEGRATIVE APPROACH IN ASTRONOMY TEACHING AND ITS PRACTICAL ESSENCE// SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 3 ISSUE 1 JANUARY 2024 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ
32. Сайфуллаева Гулхаё Ихтиёровна, Негматов Сайибжан Садыкович , Абед Нодира Сайибжановна, Камолов Ихтиёр Рамазонович, Баракаева Сарвиноз Тулкуновна, Камалова Дилнавоз Ихтиёровна МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ФУРАНО-ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ// Универсум технические науки январь, 2021 1(82)
33. L.K.Samandarov, E.N.Xudayberdiyev. Methodological problems of teaching the theory of particle-wave dualism for physics students. Theoretical&applied science. Теоретическая и прикладная наука. 256-262.
34. Samandarov Latifbek Kalandar ugli Didactic principles of implementation of integration among the disciplines of nuclear physics and biology, chemistry, mathematics, computer science// Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
35. Tursunboy Izzatillo ugli Soliyev, Amrullo Mustafoyevich Muzafarov, Bahriddin Faxriddinovich Izbosarov. Experimental determination of the radioactive equilibrium coefficient between radionuclides of the uranium decay chain. International Scientific Journal Theoretical&Applied Science. 801-804.
36. Soliyev T. I., Muzafarov A. M. Investigation of the causes of violations of the radioactive balance between radionuclides of the uranium decay chain //International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. – 2021. – Т. 8. – №. 7. – С. 95-101.
37. Soliyev T. I., Muzafarov A. M., Sherkulov U. D. DETERMINATION OF MIXING FACTORS OF DAUGHTER RADIONUCLIDES IN THE URANIUM DECAY CHAIN //NeuroQuantology. – 2022. – Т. 20. – №. 11. – С. 2722.
38. Allabergenova, G. M., Turobjonov, S. M., Kgolov, D. M., Soliev, T. I., Muzafarov, A. M., & Kurbanov, B. I. (2019, September). Methods of assessment of radiation factors of uranium production and their anthropogenic impact on the ecosystem. In *Modern problems of nuclear physics and nuclear technologies: the Ninth International conference* (pp. 24-27).