

«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Международная конференция

20-22 –май 2025 год, г.Минск, Республика Беларусь

«ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»

Курбанов Б.И., Данилова Е.А., Хусниддинова С.Х.

- Курбанов Бахтияр Ибрагимович- д.т.н., проф., зав. лаб. Института ядерной физики АН Р Узб., председатель ОО «Совет ветеранов атомной науки и техники Узбекистана»;

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Физиологическая роль макро- и микроэлементов в организме человека огромна. Химические элементы участвуют во всех биохимических процессах в организме человека, влияют на рост и развитие организма, на процессы дыхания, кроветворения, оплодотворения и иммуногенеза. Оценка содержания химических элементов в организме человека является основным вопросом в изучение влияния на его здоровье дефицита, избытка или перераспределения макро и микроэлементов. В качестве исследуемых образцов наиболее подходящим является волосы, т.к. содержание элементов в волосах служит объективным показателем состояния организма в целом. Химические элементы в волосах накапливаются в течение длительного времени и по их содержанию можно оценить элементный статус организма.
- Среди аналитических методов для анализа элементного состава волос и оценки на их основе элементный статус организма взрослых и детей, по своим возможностям наиболее подходящим считается метод Инструментального Нейтронно-активационного анализа (ИНАА), при наличии исследовательских ядерных реакторов.
- Сохранение баланса эссенциальных (жизненно важных) микроэлементов в организме и соблюдение их соотношений, а также не превышение токсичных элементов является гарантией здорового организма. Содержание этих элементов в крови и моче не всегда отражает их истинную концентрацию в человеческом организме. Поэтому исследования по оценке элементного статуса организма взрослых и детей по волосу с применением ИНАА является актуальным направлением в аналитической химии.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

3

- СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ - O, C, H, N \approx 95% ;
- МАКРОЭЛЕМЕНТЫ - Ca, Na, K, Mg, Cl, S \approx 4%;
- МИКРОЭЛЕМЕНТЫ -Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu, Br, Si, Cs, J, Mn, Pb, Cd, B, Rb \approx 0,05%;
- УЛЬТРАМИКРОЭЛЕМЕНТЫ - Se, Co, V, Cr, As, Ni, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, U, Th, Rh \approx 0,001%.
- ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ (жизненно необходимые) элементы: Fe, J, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn ;
- УСЛОВНО-ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ - As, B, Br, F, Li, Si, V;
- ТОКСИЧНЫЕ элементы- Al, Cd, Pb, Be, Ba, Bi, Tl ;
- ПОТЕНЦИАЛЬНО-ТОКСИЧНЫЕ - Ag, Au, In, Ge, Rb, Ti, Te, U, W, Sn, Zr.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является микроэлементный анализ образцов волос с использованием метода ИНАА на базе исследовательского ядерного реактора типа ВВР-СМ ИЯФ АН РУз и внедрение полученных результатов в медицину.

Задачи исследования:

Отбор проб волос взрослых и детей, здоровых и с различными заболеваниями;

Подготовка образцов волос к инструментальному нейтронно-активационному анализу;

Определение содержания элементов в составе проб волос с применением метода ИНАА:

А) “эссенциальных” микроэлементов: Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn;

Б) “условно эссенциальных” микроэлементов: As, Br, Si, V;

В) «токсичных элементов»: Cd, Ba, Bi, Tl;

Г) “потенциально-токсичных” элементов: Ag, Au, In, Ge, Rb, Ti, Te, U, W, Sn, Zr.

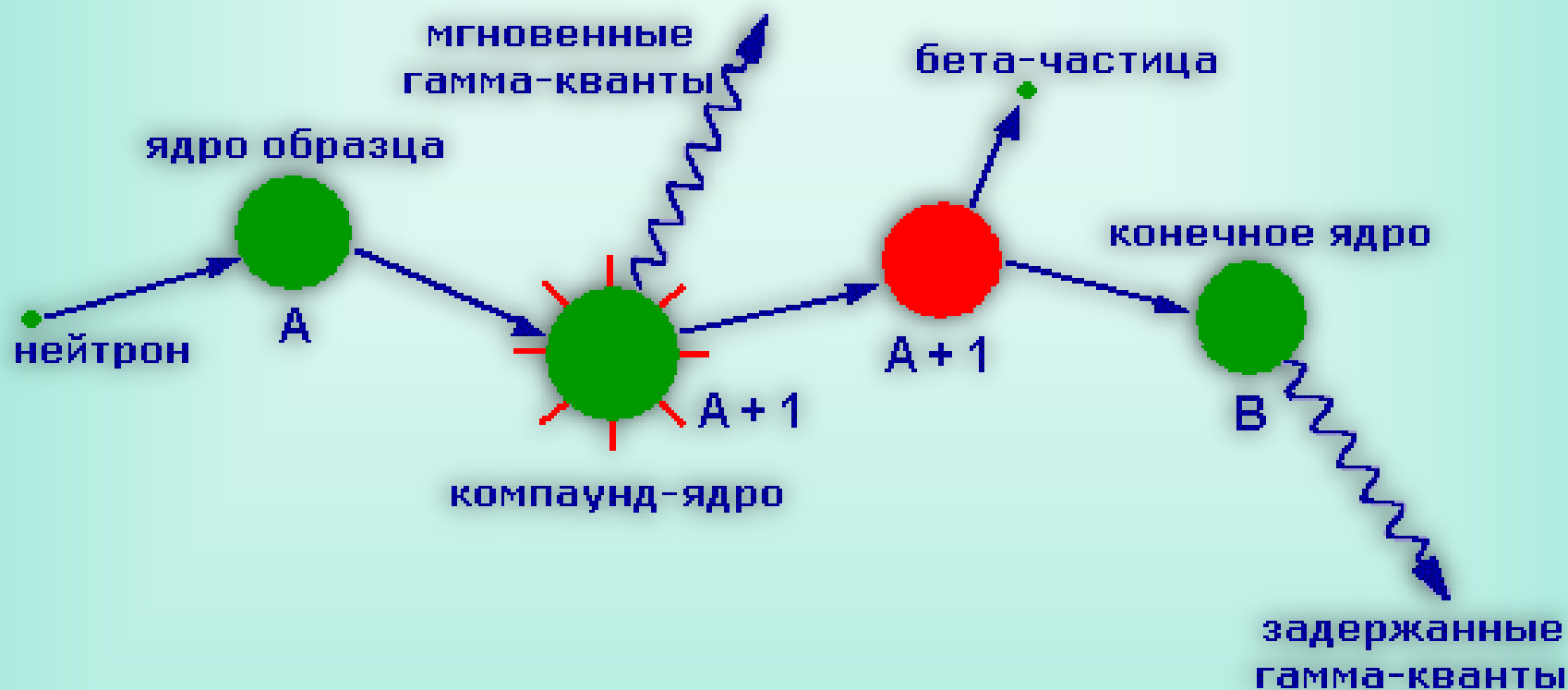
Д) другие химические элементы.

НАПРАВЛЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОЛОС ЧЕЛОВЕКА.

- ✓ Один из них связан с проблемами токсикологии (в частности – криминалистики).
- ✓ Другим направлением является уникальность индивидуального элементного состава волос, что позволяет проводить персональную идентификацию.
- ✓ Третьим направлением является установление связи элементного состава волос с загрязнением окружающей среды.
- ✓ Четвертым направлением можно считать использование элементного состава волос как медицинского показателя для выявления того или иного заболевания.



Принцип работы метода ИНАА



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI

YADRO FIZIKASI INSTITUTI



UZBEKISTAN ACADEMY OF SCIENCES

INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS

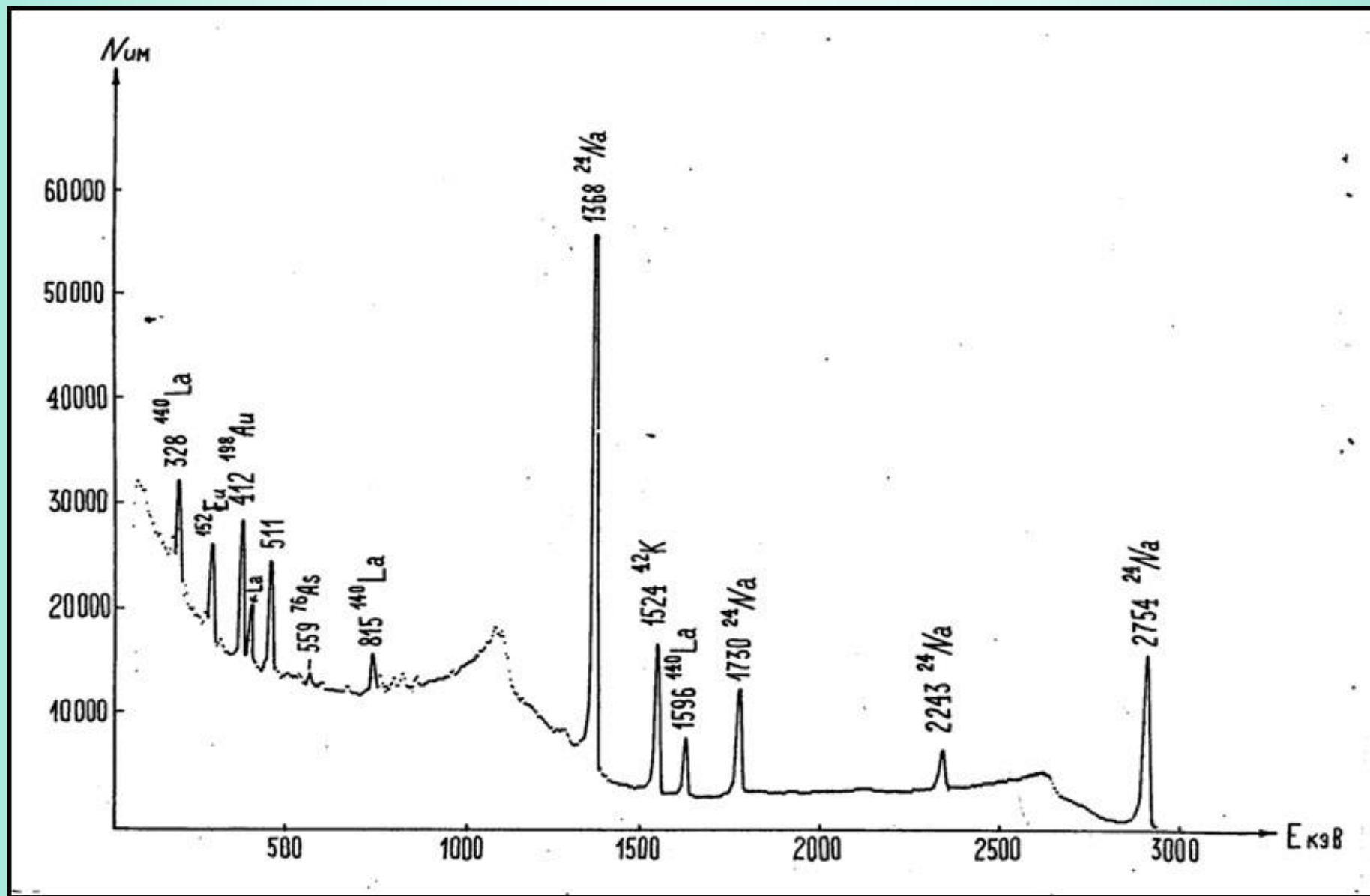
ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР типа ВВР-СМ ИЯФ АН РУз.







Гамма-спектр активированного образца под воздействием нейтронов



**В качестве эталонного образца сравнения для анализа использовали
стандартные образцы МАГАТЭ
(IAEA-336, IAEA-375) .**



IAEA
International Atomic Energy Agency

Элемент	ИНАА	Сертифициц.
As	0.67	0.64
Br	13	12.9
Ce	1.2	1.27
Co	0.31	0.29
Cs	0.13	0.11
Fe	440	425
K	1750	1840
Mn	59	64
Rb	1.7	1.72
Sb	0.10	0.073
Sc	0.15	0.17
Se	0.24	0.22
Zn	32	31.5

Сравнение, полученных данных с аттестованными значениями IAEA-336, мкг/г .

Элемент	ИНАА	Сертифициц.
As	2.4	2.56
Ba	330	334.8
La	20	17.6
Ni	10	9.74
Rb	49	47.6
Th	5.4	5.2
Yb	2.3	1.73
U	2.5	1.86

Сравнение, полученных данных с аттестованными значениями IAEA - 375 Standard Reference Material – Soil, мкг/г

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОЛОС КАК МЕДИЦИНСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАБОЛЕВАНИЯ



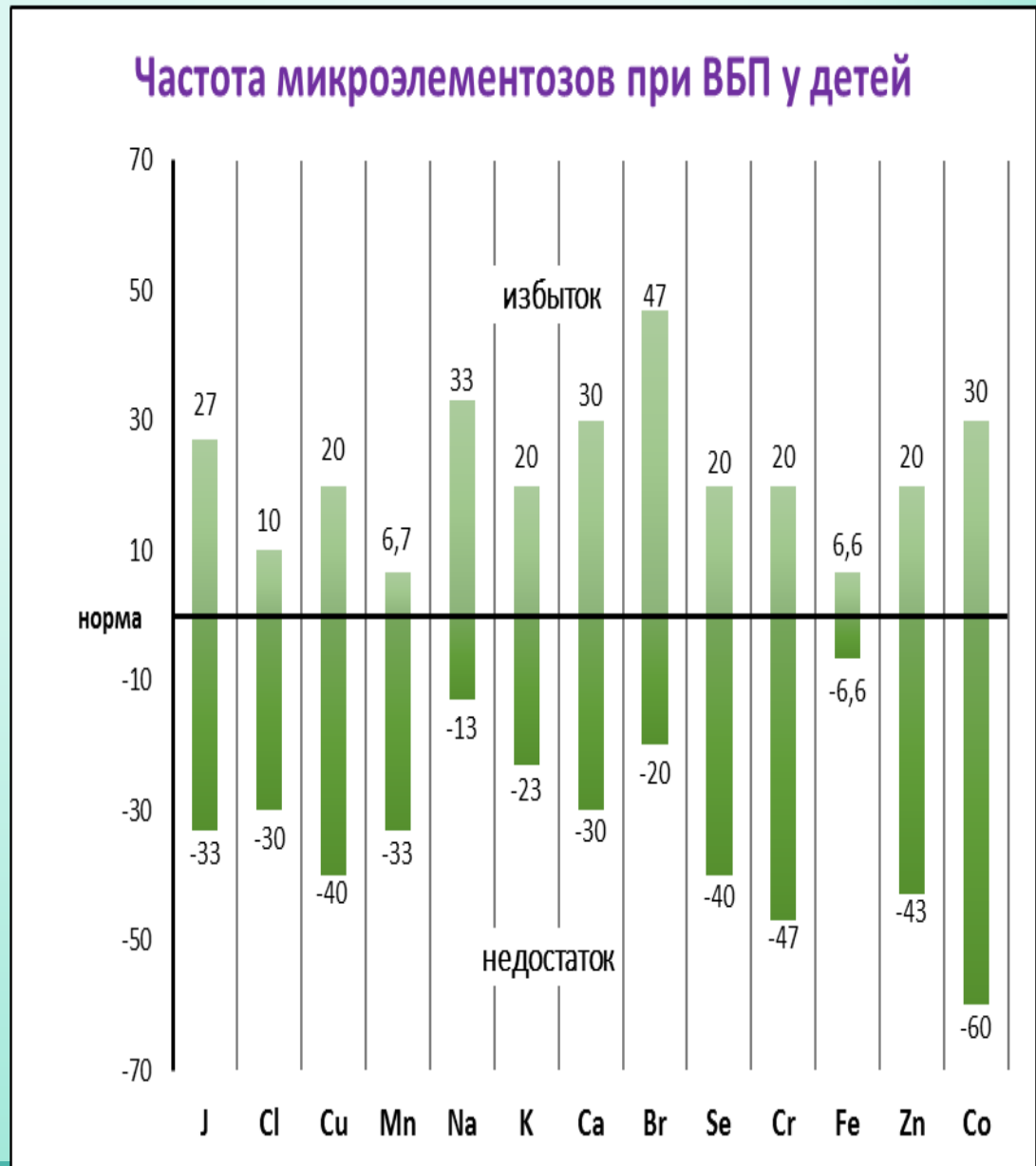
- ✓ Совместно с Институтом ортопедии и травматологии МЗ РУз проведены исследования микроэлементного статуса детей с остеопорозом.
- ✓ В ходе исследования 130 детей в возрасте от 1-13 лет было установлено во всех возрастных группах, не только дефицит **Ca**, **Cu**, **Zn** но и повышенные содержания **Na**, **Cl**, **Br**, **I**, что свидетельствует о протекании сопутствующих заболеваний, которые могут оказывать негативное влияние на костную ткань.
- ✓ Сделано предположение, что большинство детей страдают заболеваниями **почек и мочевыводящих путей**, нарушениями **щитовидной железы**, **пониженным иммунным статусом**.

Содержание микроэлементов в волосах детей с остеопорозом нижних конечностей, в мкг/г

Элемент	Дети 1-3 лет (n=45)	Дети 4-9 лет (n=45)	Дети 10-13 лет (n=40)	Референтные значения
Au	0.040±0.0047	0.037±0.0087	0.016±0.0039	0.02÷0.05
Br	10±3.8	4.7±2.2	2.4±0.58	1.0÷3.0
Ca	590±110	630±130	640±53	800-1200
Cl	5700±1100	3600±560	3200±590	1200÷2500
Co	0.058±0.0071	0.055±0.011	0.12±0.036	0.07÷0.12
Cr	0.37±0.024	0.43±0.034	0.44±0.041	0.40÷1.0
Cu	6.0±0.92	6.6±0.69	6.8±0.52	15÷25
Fe	30±4.6	32±2.6	33±9.1	20÷40
I	21±8.2	12±4.0	5.7±1.8	0.5÷1.0
K	3100±1000	1600±290	1500±360	1000÷1500
Mn	1.0±0.18	0.68±0.059	0.54±0.070	0.5÷1.0
Na	1540±250	1220±220	1540±360	500÷800
Rb	2.0±0.57	1.5±0.42	0.97±0.18	1.0÷1.5
Sb	0.24±0.10	0.14±0.017	0.10±0.022	0.10÷3.0
Se	0.36±0.035	0.37±0.022	0.42±0.033	0.40÷0.90
Zn	86±13	104±11	130±12	150÷200

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ С ВНУТРИБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ, МКГ/Г

Элемент	Больные дети	Диапазон нормальных содержаний
I	13±8.0	0.8-1.5
Cl	3700±900	1500-2500
Cu	7.1±1.1	10-15
Mn	0.57±0.092	0.4-0.9
Na	1100±320	250-800
K	1300±400	800-1000
Ca	800±250	1000-1500
U	0.14±0.043	0.1-0.3
Au	0.022±0.0042	0.02-0.05
Br	5.3±1.4	1-3
Se	0.37±0.019	0.4-0.9
Hg	0.042±0.0062	0.02-0.05
Cr	0.38±0.031	0.4-0.9
Ag	0.36±0.077	0.1- 0.25
Sc	0.0047±0.0004	0.006-0.015
Rb	1.1±0.40	0.5-1.0
Fe	23±1.1	20-30
Zn	130±15	120-170
Co	0.047±0.0078	0.05-0.1
Sb	0.11±0.037	0.1-0.3



Содержание элементов в крови у детей с внутрибольничной пневмонией до и после лечения, мкг/г



Элемент	Здоровые (n=20)	Внутрибольничная пневмония (n=50)	Базисная терапия	Базисная терапия и ПО	Базисная терапия, ПО, Витрум
Br	7.6±0.82	14±1.9	13±0.96	13±1.1	11±1.0
Ca	350±40	880±54	800±75	680±55	450±56
Cl	12200±60	11700±85	11900±120	12000±160	12500±110
Co	0.016±0.0021	0.092±0.0034	0.089±0.0071	0.079±0.0061	0.078±0.0058
Cr	0.24±0.010	0.35±0.022	0.35±0.021	0.36±0.019	0.37±0.021
Fe	2200±130	1800±110	1800±120	2000±220	2400±130
K	9300±85	8500±130	8500±150	8700±170	8900±76
Mn	0.21±0.016	0.63±0.021	0.62±0.034	0.56±0.031	0.35±0.024
Na	8100±45	9700±110	9800±130	8900±120	8500±94
Rb	6.6±0.60	7.5±0.54	7.7±0.68	7.8±0.58	7.8±0.61
Se	0.51±0.042	0.37±0.028	0.39±0.024	0.42±0.028	0.49±0.032
Zn	28±1.4	21±0.76	23±1.9	26±1.9	32±2.1

Элементный состав волос как медицинский показатель заболевания



- Результаты этих и ряда других исследований показали, что при каждом заболевании наблюдается дисбаланс микроэлементов, который нуждается в коррекции.
- Своевременное включение в терапию различных витаминно-минеральных комплексов позволяет нормализовать элементный статус и улучшить исход заболевания .

Исследование микроэлементного состава различных тканей



Совместно с **Институтом ортопедии и травматологии МЗ РУз** исследованы проблемы остеохондроза позвоночника и проведено изучение микроэлементного состава межпозвонкового диска (МПД) при различных стадиях развития грыж поясничного отдела позвоночника.

Забор биоматериала проводился интраоперационно, при традиционной микродискэктомии. Биоматериал был разделен на 3 группы по стадии развития грыжи диска и по возрастным особенностям. Первую группу (А) составили пациенты с начальной стадией развития дегенеративного процесса в дисках; вторую (В) группу пациентов со средней стадией и третью (С) группу - с третьей стадией развития дегенеративного процесса.

Содержание элементов в межпозвонковых дисках в зависимости от стадии заболевания, мкг/г

Эл-т	Все	I Группа (А)	II Группа (В)	III Группа (С)
Au	0.0059±0.00056	0.0072±0.0014	0.0055±0.00024	0.0048±0.00058
Br	12±1.6	18±3.2	7.1±0.79	9.2±0.54
Ca	3500±1100	3400±1100	1700±290	5500±3300
Cl	1200±280	1400±610	1000±310	1200±520
Co	0.076±0.0092	0.093±0.015	0.063±0.011	0.069±0.020
Cr	0.62±0.060	0.78±0.13	0.53±0.06	0.52±0.044
Fe	46±4.4	52±9.2	48±4.9	36±7.0
K	860±120	760±240	870±120	950±230
Mn	1.3±0.2	1.3±0.36	0.98±0.22	1.6±0.43
Na	6200±670	6100±1500	5600±670	6900±1100
Rb	0.76±0.090	0.72±0.020	0.83±0.13	0.74±0.14
Sb	0.032±0.0041	0.036±0.0059	0.033±0.0085	0.026±0.0074
Sc	0.0052±0.00071	0.0065±0.0015	0.0059±0.00096	0.0030±0.00049
Se	0.34±0.028	0.30±0.025	0.36±0.073	0.37±0.041
Sr	5.4±1.4	11±2.8	1.4±0.36	7.5±2.5
Zn	16±0.80	15±0.90	14±1.1	19±1.5

Установлено:

- В процессе развития дегенерации в тканях МПД происходит изменение содержания ряда эссенциальных элементов.
- Изменение в содержании **Na, K, Cl** приводят к нарушению регуляции кислотно-щелочного равновесия в тканях.
- Уменьшение содержания **Fe** способствует снижению поступления кислорода в ткань МПД.
- Снижение уровня **Ca** в начале дегенеративного процесса, а затем резкое его повышение свидетельствуют о кальцинировании мягких тканей диска.
- Таким образом, изменения микроэлементного состава свидетельствуют о нарушении метаболических процессов, происходящих в МПД,

Исследование микроэлементного состава атеросклеротических бляшек



- ✓ Атеросклероз является одной из важнейших проблем современной медицины. При атеросклерозе изменяется структура и внутренняя оболочка артерий. В очагах поражения происходит накопление липидов, полисахаридов, сгустков крови, происходит разрастание соединительной ткани. Все эти процессы приводят к сужению просвета сосуда и могут приводить к острым нарушениям кровообращения, к инфарктам и инсультам.
- ✓ Совместно с **Республиканским патологоанатомическим центром МЗ РУз и ТМА** проведено изучение микроэлементного состава атеросклеротических бляшек на различных стадиях развития процесса атеросклероза. Исследован микроэлементный состав четырех стадий образования атеросклеротических бляшек: липидное пятно, фиброзная бляшка, изъязвленная бляшка и кальциноз.



Среднее содержание элементов в атеросклеротических бляшках по стадиям развития заболевания, мкг/г

Эл-т	Эндотелий, липидное пятно	Фиброзная бляшка	Изъятая бляшка	Кальциноз
Br	46	48	23	35
Ca%	1.4	5.8	10.8	7.0
Co	0.13	0.13	0.046	0.087
Cr	0.18	0.12	<0.1	0.40
Fe	42	27	110	140
Na%	0.23	0.22	0.42	0.22
Rb	0.84	0.33	0.80	1.0
Sb	0.018	0.010	0.0079	0.017
Sc	0.0014	0.0012	<0.001	0.0046
Se	0.49	0.61	0.64	0.65
Sr	18	46	89	53
Zn	57	77	89	76
В процессе развития атеросклероза в бляшках накапливается содержание кальция, стронция, селена, цинка и железа.				

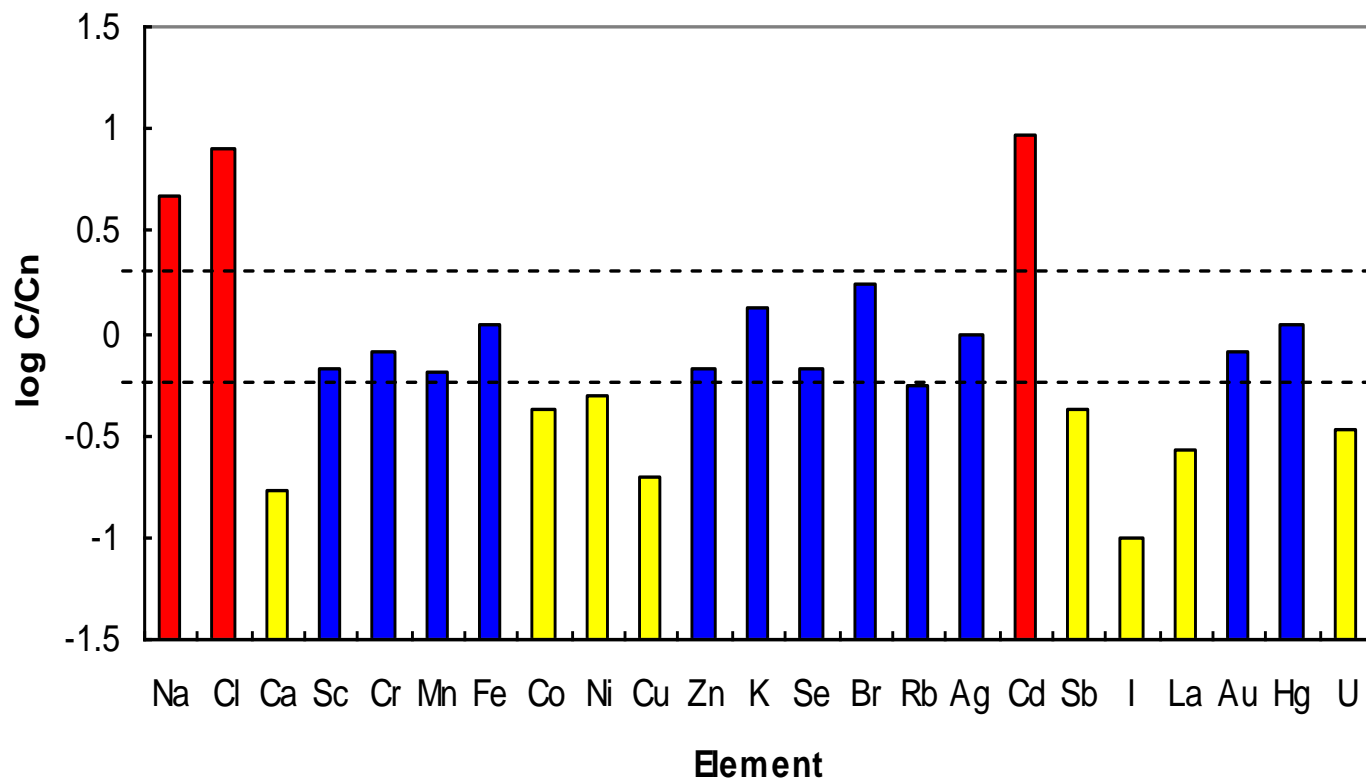
ПЕРСОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ



Накопленный опыт по определению микроэлементов в волосах, научные и медицинские данные о роли элементов в функционировании отдельных органов и систем организма позволили разработать гистограмму распределения элементов, выявлять группы риска то тому или иному заболеванию, помогая врачам – клиницистам в выявлении различных заболеваний.

Содержание,
мкг/г

Na	2380
Cl	7970
Ca	250
Sc	0.0068
Cr	0.48
Mn	0.38
Fe	28
Co	0.03
Ni	5.0
Cu	5.0
Zn	121
K	1055
Se	0.4
Br	3.5
Rb	1.1
Ag	0.15
Cd	1.1
Sb	0.055
I	0.1
La	0.04
Au	0.024
Hg	0.22
U	0.1

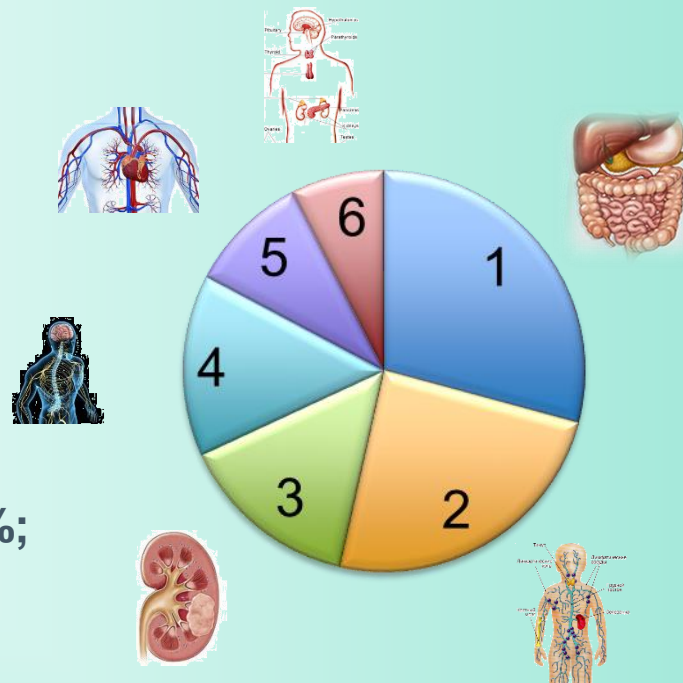


Логарифм отношений найденных значений к среднему. (Пунктиром показан интервал нормальных концентраций для здорового человека)

Закключение. Дефицит йода. Принимать препараты йода. Повышенное содержание натрия и хлора. Обратиться к урологу на консультацию. Дефицит меди и кальция. Недостаток кобальта. Принимать препараты кальция с витамином Д, поливитамины с медью, цинком и кобальтом. Повышенное содержание кадмия. Установить причину.

Выявленные группы риска по заболеваниям:

1. ЖКТ- 66%;
2. Иммунной системы - 55%;
3. Почек - 33%;
4. Нервной системы - 33%;
5. Сердечно - сосудистой системы - 22%;
6. Эндокринной системы - 17%.



Выявлены группы риска по отдельным заболеваниям среди жителей северных районов **Сурхандарьинской области.**

ВЫВОДЫ



- ✓ Накопленный материал свидетельствует об исключительной роли микроэлементов в жизнедеятельности организма человека. С каждым годом расширяются границы познания взаимосвязи и взаимодействия биоэлементов.
- ✓ Наука, изучающая содержание микроэлементов в организме человека в норме и в патологии, называется **биоэлементная медицина**. Она расширяет познание в области анатомии и физиологии, биологии и биохимии, фармакологии и иммунологии, исследует пути и методы коррекции микроэлементного статуса, путем изменения диеты или приема соответствующих биологически активных добавок к пище.

Функциональное питание

19:56

O'ZBEKISTON 24 HD



ЯНГИЛИКЛАР

president.uz: В рамках официального визита во Францию Ш. Мирзиёев провёл в Париже встречу с главами ведущих компаний и финансовых структур этой страны

A top-down view of various healthy foods arranged on a dark surface. The items include: a large portion of fresh spinach leaves in the top left; a halved avocado with its pit in the bottom left; a bowl of bright green lentils in the top center; a bowl of almonds in the middle right; a bowl of blueberries in the bottom center; a bowl of flaxseeds in the middle left; a bowl of green powder (possibly matcha or spirulina) in the top left; a bowl of yellow powder (possibly turmeric) in the bottom left; a bowl of oats in the bottom left; a bowl of pomegranate seeds in the bottom right; and several Brussels sprouts in the bottom center. The image is framed by a blue banner at the top with the text '19:56' on the left and 'O'ZBEKISTON 24 HD' on the right.

president.uz: В рамках официального визита во Францию Ш. Мирзиёев провёл в Париже встречу с главами ведущих компаний и финансовых структур этой страны

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Публикации Курбанова Б.И. по ядерно-физическим методам анализа элементного состава

1. **Б.И.Курбанов**, А.А.Кист, Г.С.Саттаров. Исследования возможности контроля полноты насыщения сорбционной колонны рением при утилизации технологических отходов медеплавильного производства.// Uzbek Journal of Physics, Vol.19 (№ 1) 2017, pp. 55-59.
2. **Б.И.Курбанов**, А.А.Кист, Курбанова Н.Б. Нейтронно-радиационная методика определения содержания азота в зерне и зерновых продуктах./// Uzbek Journal of Physics, Vol.19 (№ 5) 2017, pp. 51-55.
3. Aripov G. A., **Kurbanov B. I.**, AllamuratovaA G. B., Ergashev A. Device for Study of Thermal-Neutron Capture Gamma – Rays Spectra. //Uzbek Journal of Physics Vol.1 (№6), 2004, pp.227-229.
4. Арипов Г. А., Курбанов Б.И., Абдуллаев Ж. М., Сатаров Г. С. Метод контроля элементного состава золотосодержащих руд и продуктов их переработки. // Горный Вестник Узбекистана, 2, №17, 2004, сс.37-39.
5. Арипов Г. А., **Курбанов Б.И.**, Сатаров Г. С., Абдуллаев Ж. М. Комбинирования методов нейтронно-активационного анализа и спектрометрии гамма-излучения радиационного захвата нейтронов. Горный Вестник Узбекистана, 2, №17, 2004, сс.72-75.
6. Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.**, Алламуратова Г., Каюмов М., Умаралиев М. «Определение легких элементов методом спектрометрии гамма-излучения захвата нейтронов» // Узбекский физический журнал., 2006, № 6, стр. 212-214.
7. **Курбанов Б.И.**, Арипов Г.А., Гапурова О.У., Барсукова Е., Кист А.А., Салимов М.И. Ядерно-физические методы определения рения и других элементов в промышленных объектах медеплавильного производства. // “Узбекский физический журнал”, № 5, 2006, стр.145-147.
8. Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.**, Зиновьев В.Г. «Определение содержания азота и бора методом спектрометрии гамма-излучения захвата нейтронов».// Горный Вестник Узбекистана, 2007, вып.1, №28, стр.102-104.
9. **Курбанов Б.И.**, Арипов Г.А., Гапурова О.У., Кист А.А., Барсукова Е.Г. «Применение ядерно-физических методов для определения рения и других элементов в технологических продуктах медеплавильного производства».//Горный Вестник Узбекистана, 2007, вып.1, №28, стр.82-85.
- 10.**Курбанов Б.И.**,Саттаров Г.С., Кист А.А., Гапурова О.У. и др. «Способ получения перрената аммония». Патент РУз № 03313 от 28.02.2007г.

Продолжение

11. Курбанов Б.И., Арипов Г.А., Барсукова Е.Г., Умаралиев М., Курбанов З.Б. Нейтронно-радиационный метод определения технологически важных элементов при переработке сульфидных руд. //журнал:«Горный Вестник Узбекистана», 2007, №29 (Вып.2), стр.96-99.

12.Курбанов Б.И., Арипов Г.А., Кист А.А., Гапунова О.У. Применение ядерно-физических методов для определения ценных элементов в технологических продуктах медеплавильного производства.// Узбекский физический журнал, № 4, 2007, стр.281-283.

13.Г.С.Саттаров, О.У.Гапунова, А.А.Кист, **Б.И.Курбанов** и др. «Способ получения перрената аммония». Патент РУз № IDP 04551 от 07.04.2000г.

14.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** «Устройство для определения элементного состава вещества» Патент РУз. №

15.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** Оптимизация потоков нейтронов для исследования спектров гамма-излучения радиационного захвата нейтронов. //Препринт ИЯФ АН РУ № Р-2-640, Ташкент,1999г., 12с.

16.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** Устройство для определения элементного состава вещества. Авторское свидетельство СССР № 1485798 от 8.02.1989г.

17.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** «Способ определения концентраций компонентов смеси». Патент Республики Узбекистан, № IDP-05229 от 18.04.2002г.

18.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** « Устройство для определения элементного состава вещества». Предварительный патент Р.Уз. № IDP 04491, от 06.07.2000г.

19.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.,** Саттаров Г.С., Кист А.А. и др. «Способ контроля процесса флотации»././ Охранный документ на изобретения ВНИИГПЭ № 17812 от 21.01.1992г.

20.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** «Способ определения концентрации компонентов смесей» Предварительный патент РУ № 1ДР 05259. Бюллетень изобретений 2002г. № 3.

22.Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** Оптимизация потоков нейтронов для исследования спектров гамма-излучения нейтронного захвата. // Препринт ИЯФ АН Р Уз.№ Р-314., 1998г., 16с.

23.G.A.Aripov, **B.I.Kurbanov.** Facility for Study of Thermal Neutron Capture Gamma-Rays Spectra.|| Abstracts. The III - Intern.Conference « Modern Problems of Nuclear Physics»., Bukhara 23-27 August, 1999., p.195.

24.G.A.Aripov, **B.I.Kurbanov.** Use of Some Peculiarities of Neutron Capture Gamma-Spectra for Analytical Purposes. || Abstracts. The III - Intern. Conference «Modern Problems of Nuclear Physics» ., Bukhara 23-27 August, 1999., p.196.

25.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** « Application of Neutron Capture Gamma-Rays to Technological Process Control».|| Book of abstracts. Eurasia Conference on Nuclear Science and Its Application». Izmir, Turkey, 23-27 October, 2000., p.274.

26.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** Neutron-Radiation Method for Determination of Mixtures Component Concentration. || Book of abstracts. The IV - Intern. Conference « Modern Problems of Nuclear Physics». Tashkent 25-29 September 2001., pp.237 - 238.

27.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** The Neutron - Radiation Device for Determination of Element Contents. || Book of abstracts. The IV - Intern. Conference « Modern Problems of Nuclear Physics». Tashkent 25-29 September 2001., pp.263 - 264.

28.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** Analyses of Copper ore and Processing Products by Neutron Capture Gamma-Ray Spectrometry. || Abstracts the Third Conference «Radioisotopes and Their Applications». Tashkent, 8 - 10 October, 2002., p.78.

29.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** Application of Neutron Capture Gamma-Ray Spectrometry for Analyses of Gold-Bearing ore and its Processing Products. /// Abstracts the Third Conference «Radioisotopes and Their Applications». Tashkent, 8 - 10 October, 2002., p.86.

30.Aripov G.A., **Kurbanov B.I.** Using the Cf ²⁵²-Neutron Source for Elements Contents Control in Technological Process. || Book of abstracts the Second Conference «Radioisotopes and Their Applications» Tashkent 3-5 October, 2000. , p.111.

31.Aripov G. A., **Kurbanov B. I.**, Khudayberdieva D. Dynamical Analysis With the Help of Spectrometry of Gamma-Radiation of the Neutron Capture. // The Fifth International Conference “Modern problems of nuclear physics”. Book of abstracts Samarqand 12-15. August 2003, p.259.

Продолжение

32. Aripov G. A., **Kurbanov B. I.** Possibilities of Combination of Neutron-Activation Method and Spectrometry of Gamma-Radiation Neutron Capture. // The Fifth International Conference “Modern problems of nuclear physics”. Book of abstracts Samargand 12-15. August 2003, p.303.

33. Aripov G. A., **Kurbanov B. I.**, Allamuratova G. B. Monitoring of Processes With Gamma-Rays of Neutron Capture and Short-living Radionuclides.// The Third Eurasian Conference “Nuclear and Application”, October 5-8, 2004, Tashkent, pp.263.

34. Aripov G. A., **Kurbanov B. I.**, Sulaymanov N. T., Ergashev A. About Possibilities of Obtaining Focused Beams of Thermal Neutrons of Radionuclide Source.// The Third Eurasian Conference “Nuclear and Application”, October 5-8, 2004, Tashkent, pp.265-266.

35. Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.**, Алламуратова Г., Санетуллаев А.Е. Определение некоторых легких элементов в сложных образцах по спектрометрии гамма-излучения нейтронного захвата.// Тезисы докладов 5-Международной конференции «Ядерная и Радиационная физика» (ICNRP 05), 26-29 сентября 2005г., Алматы, Республика Казахстан, стр.567-568.

36. Курбанов Б.И. Нейтронно-радиационный метод контроля элементного состава в производстве цемента. //Тезисы докладов 5-Международной конференции «Ядерная и Радиационная физика» (ICNRP 05), 26-29 сентября 2005г., Алматы, Республика Казахстан, стр. 582-583).

37. Курбанов Б.И. Определение элементов при комбинировании методов нейтронно-радиационного и -активационного анализа. //Тезисы докладов 5-Международной конференции «Ядерная и Радиационная физика» (ICNRP 05), 26-29 сентября 2005г., Алматы, Республика Казахстан, стр.566-567).

38. Курбанов Б.И. Применение нейтронно-радиационного анализа для контроля полноты насыщения сорбционных колонок рением. //Тезисы докладов 5-Международной конференции «Ядерная и Радиационная физика» (ICNRP 05), 26-29 сентября 2005г., Алматы, Республика Казахстан, стр. 564-565).

39. Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** и др. «Определение концентрации некоторых легких элементов: H, B, N и S с использованием спектрометрии гамма-излучения захвата нейтронов».// В тезисах докладов международной конференции « Актуальные проблемы ядерной физики и атомной энергетики (NPAE-Kyiv2006), 29 май –03 июнь 2006г., г.Киев, Украина.

40. Aripov G.A., **Kurbanov B.I.**, etc. “The Device on the Base Cf-252 Neutron Source for Determination Element Contents by PGAA Method”. || The book of Abstracts “THE FOURTH EURASIAN CONFERENCE NUCLEAR SCIENCE AND ITS APPLICATION”, 31 October – 03 November 2006, Baku, AZERBAIJAN.

41. **Курбанов Б.И.**, Арипов Г.А., Гапурова О.У. Ядерно-физические методы контроля технологически значимых элементов при получении перрената аммония из промышленных отходов. // Препринт ИЯФ АН РУ № Р-3-677, Ташкент-2006, 28стр.

42. Арипов Г.А., **Курбанов Б.И.** Нейтронно-радиационный метод определения технологически важных элементов при переработке сульфидных руд. // Препринт ИЯФ АН РУ, № Р-3-678, Ташкент-2006, 28стр.

43. **Kurbanov B.I.**, Aripov G.A., Allamuratova G., Umaraliev M. “PGAA Method of the Control for Technologically Important Elements at Processing of Sulfide Ores”. // Book of Abstracts of the The Sixth International Conference” “Modern Problems of Nuclear Physics”, September 19-22, 2006, Tashkent, p.297.

44. **Kurbanov B.I.** Nuclear Analytical Techniques for Control of Important Technological Elements for Extraction of Ammonium Perrhenate., || Book of Abstracts of the International Conference “Modern Problems of Nuclear Physics”, September 19-22, 2006, Tashkent, Republic of Uzbekistan., p.297-298.

45. **Курбанов Б.И.** «Нейтронно-радиационный метод определения содержания технологически важных элементов при переработке сульфидных руд» // Тезисы доклада в 6-ой Международной конференции «Ядерная и радиационная физика» (ICNRP’07), 4-7 июня, 2007г., г. Алматы, Казахстан.

46. **Курбанов Б.И.** «Изучение сорбции искусственных и естественных радионуклидов в глинистых бентонитах месторождения «Джумуртау». // Тезисы доклада в 6-ой Международной конференции «Ядерная и радиационная физика» (ICNRP’07), 4-7 июня, 2007г., г. Алматы, Казахстан.

47. **Курбанов Б.И.**, Журакулов А.Р. «Саноат ишлаб чиқариш корхоналари худудларида тупрок ва сувдаги табиий радиоактивликни аниқлаш имкониятларини ўрганиш». // Тезисы доклада в Республиканской научной конференции Ташкент, Узбекистан, 25-26 май 2007г.

48. **Kurbanov B.I.** Study of the Induced and Natural Radionuclides Sorption in Clay Bentonite of the “Djumurtau” Deposit. || Book of Abstracts Intern. Conference June 25-29, 2007, Voronezh, Russia. Saint-Petersburg, 2007, p.310.

49.Курбанов Б.И. The Method for Contents Determination Technologically Important Elements at Sulphide Ores Processing by Using Neutron Capture Gamma-Ray Spectrometry. || Book of Abstracts Intern.Conference June 25-29, 2007,Voronezh, Russia. Saint-Petersburg, 2007, p.311.

50.Курбанов Б.И., Арипов Г.А. , Спектрометрия гамма-излучения нейтронного захвата для определения концентраций компонентов смесей.//Препринт ИЯФ АН РУ № Р-3-686, Ташкент-2009, 16с.

51.Курбанов Б.И., Umaraliev M.M. The Method of Non-Destructive Control of Elements Contents of Materials. Book of Abstracts of the 7-th International Conference: “MODERN PROBLEMS OF NUCLEAR PHYSICS”, 22-25 September 2009, Tashkent, Uzbekistan, p.224.

52.Курбанов Б.И., Umaraliev M.M. Neutron – Radiation Method of Control of Sulfur Gold-Containing Ores Enrichment. Book of Abstracts of the 7-th International Conference: “MODERN PROBLEMS OF NUCLEAR PHYSICS”, 22-25 September 2009, Tashkent, Uzbekistan, p. 224-225.

53.Курбанов Б.И., Кист А.А., Умаралиев М.М. Перспективы применения нейтронно-радиационного анализа элементного состава в горно металлургической промышленности Узбекистана. // Труды Республиканской научной конференции «СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА И ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ», Ташкент, Узбекистан, 12-13 Ноября 2009., стр.88-90.

54.Курбанов Б.И., Кист А.А., Уринбаев С.К., Бараев Ф.А. Ядерно-физическая методика изучения динамики распределения воды в активном слое почвы. Препринт ИЯФ АН РУз № Р-3-707. Ташкент-2014, 32с.

55.Курбанов Б.И. Определение состава многокомпонентных объектов по мгновенному гамма-излучению нейтронного захвата. //Сборник тезисов Республиканской конференции «Актуальные проблемы теоретической и ядерной физики» (23-24 октября, 2015г., Ташкент-2015, Стр. 33-36.

56.Курбанов Б.И., Кист А.А., Уринбаев С.К., Бараев Ф.А. Ядерно-физическая методика изучения динамики распределения воды в активном слое почвы. // Сборник тезисов Республиканской конференции «Актуальные проблемы теоретической и ядерной физики» (23-24 октября 2015г., Ташкент-2015, Стр. 30-33.

57.Арипов Г., Тузелбаев С.М., **Курбанов Б.И.** Разработка методов расшифровки сложных гамма спектров и использование их в аналитических целях. // Тез.докл. V Всесоюзного совещания по активационному анализу и др.радиоаналитическим методам. 28-28 май 1987 г., Ташкент, с. 86.

Продолжение

58. Арипов Г., **Курбанов Б.И.**, Мамуров А. Аналитическое использование спектроскопии низкоэнергетического гамма излучения захвата тепловых нейтронов. Препринт ИЯФ АН УзССР, Р-3-314, Ташкент, 1987, 15 с.

59. B.I. Kurbanov The Method for Contents Determination Technologically Important Elements at Sulphide Ores Processing by Using Neutron Capture Gamma-Ray Spectrometry. // Фундаментальные проблемы ядерной физики, атомной энергетики и ядерных технологий» («Ядро 2007»), г. Воронеж, 25–29 июня 2007г., Россия, с.234-235.

60. B.I. Kurbanov Study of the Induced and Natural Radionuclides Sorption in Clay Bentonite of the "Djumurtau" Deposit. // Фундаментальные проблемы ядерной физики, атомной энергетики и ядерных технологий» («Ядро 2007»), г. Воронеж, 25–29 июня 2007г., Россия. 247-248.

61. **Курбанов Б.И.** Спектрометрия мгновенного гамма-излучения захвата нейтронов для аналитических задач. – Т.: "Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi", 2021, 212 с.

62. Музафаров А.М., **Курбанов Б.И.**, Журакулов А.Р. Радиоэкологический мониторинг техногенных территорий. Навои-2023. Изд-во «Навоий», 128 с.

63. Данилова Е.А., Осинская Н.С., **Курбанов Б.И.**, Хусниддинова С.Х. Роль микроэлементов в медико-биологических исследованиях // «Журнал теоретической и клинической медицины», 2023, №3, С. 172-174.

64. Kurbanova N.B., Jahangirova G.Z., **Kurbanov B.I.** "Study of the Quality of Wheat Grain by Elemental Composition". // International Conference on Advance Research in Humanities, Sciences and Education (ICARHSE). LONDON CONFERENCE, April 10 th 2023. –P.14-15. <https://conferencea.org>.

65. **Kurbanov B.I.**, Danilova E.A., Saidova Yu.T., Kurbanova N.B. Nuclear-Physical Method for the Early Diagnosis and Prevention of Thyroid Diseases in Children. // Book of Abstracts The Intern. Conference "NUCLEAR MEDICINE", October 3-5, 2023, Bukhara, Uzbekistan. Tashkent-2023, -p.25.

66. Хушвактов Н.Х., **Курбанов Б.И.** "Оптимизация расчётов в нейтронно-активационном анализе". Свидетельство Агентства интеллектуальной собственности при МинЮст РУз. № DGU 25348 (регистрировано от 06.06.2023г.).