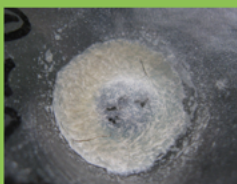




# ЯДЕРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Республики Казахстан

выпуск 12



laboratory comparison of tooth enamel dosimetry on Semipalatinsk region: Part 1, General view. // Radiat. Meas.–. 2007. – V. 42. – PP. 1005-1014.

9. **Ivannikov A., Toyoda S., Pivovarov S. Rukhin A., Seredavina T. et al.** Interlaboratory comparison on tooth enamel dosimetry on Semipalatinsk region: Part 2, Effects of spectra processing. // Radiat. Meas. – 2007. – V.42. – PP. 1015-1020.
10. **Fattibene P., Wieser A., Rukhin A. et al.** The 4<sup>th</sup> Int. Comparison on EPR Dosimetry with Tooth Enamel. Part 1, Report on the result. // Radiat. Meas. – 2011. – V. 46. –PP.765-771.
11. **Пивоваров С., Середавина Т., Рухин А., Садыков Т., Байгубеков А., Стахов О.** Оценка распределения дозовых нагрузок по спектру космического излучения в модельном эксперименте в высокогорье // В кн. «Казахстанские космические эксперименты». Изд-во «Дайк-Пресс», под ред. Мусабаева Т.А. - 2007. – Т.1-2. – С. 109-111.
12. **Середавина Т.А., Рухин А.Б., Стахов О.В., Сушкова Н.С.** Исследование методических аспектов и применение ЭПР-дозиметрии по зубной эмали для оценки дозовых нагрузок населения регионов Казахстана // Вестник НЯЦ. – 2014. – Вып. 4. – С. 21-27.

## DETERMINATION OF GENETIC COMPONENTS OF LESS-STUDIED MOUNTAIN RIVER USING URANIUM-ISOTOPE METHOD

**Zh. Shalabayev<sup>1</sup>, B. Satybaldiyev<sup>1</sup>, I. Matveyeva<sup>1</sup>, B. Uralbekov<sup>1</sup>, T. Tuzova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> National science academy of Kyrgyzstan Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

### INTRODUCTION

Due to the global climate changing and new system of water distribution in Central Asia, necessity of reassessment of water resources in transboundary river basins are required. Among them is Kyzyl-Suu river basin, which borders Tajikistan and Kyrgyzstan Republics. However, there are no any reliable hydroposts on this river. Genetic components of water basin of this region, particularly portion of modern glacier and underground drainage water are not studied. Therefore, there was an attempt to show the possibility of usage of uranium-isotope method, which was well-proven in many areas for solving of such problems [1-5].

### SITE DESCRIPTION

In September 2012 water samples for isotopic composition from 11 sampling sites of Kyzyl-Suu river (Fig.1) were collected on Kyrgyz part of the basin.

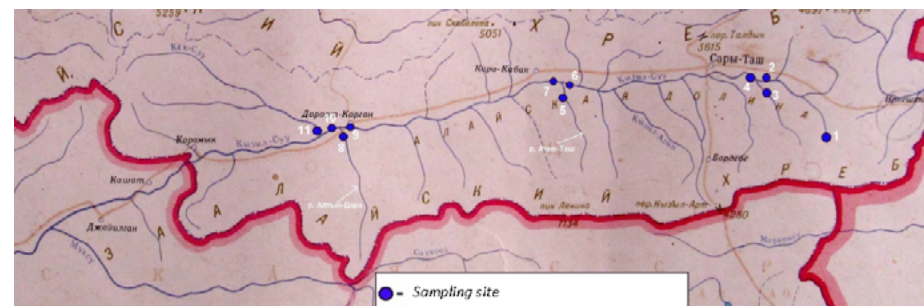


Figure 1. Scheme of sampling at Kyzyl-Suu river basin

The area of sources Kyzyl-Suu river basin which located in the eastern part of the Alai valley is fully spring origin. A significant glaciation in this part of the trans-Alai ridge misses.

Sampling sites 5-7 in Kyzyl-Suu river are confluences Sary-Mogol and Achik-Tash rivers. Sample site 6 was on the right site of Kyzyl-Suu river close to (less than 150-200 m) estuary of Sary-Mogol and it can be characterized by an incomplete mixing with water of Kyzyl-Suu river. Sary-Mogol and Achik-Tash rivers have glacial feeding, as there are many large glaciers in their upper reaches [1-2].

Sample sites 8-11 were collected in such large confluences, as Altyn-Dara and Kok-Suu rivers.

## MATERIALS AND METHODS

The locations of the sampling sites along the river are presented in Fig. 1. The main physical-chemical parameters characterizing the river water (e.g., pH, O<sub>2</sub>, temperature) were determined in situ. Separate aliquots of non acidified waters were assayed for main components immediately after delivery to laboratory using standard hydrology procedures.

Uranium isotopes were analyzed by alpha-particle spectrometry (Alpha analyst Canberra, Canada) after appropriate radiochemical sample preparation. For concentration of uranium isotopes such analytical methods as co-precipitation, liquid extraction, electrodeposition on steel disc were used [5].

## RESULTS AND DISCUSSION

The results of determination of uranium isotopes are presented in Table 1.

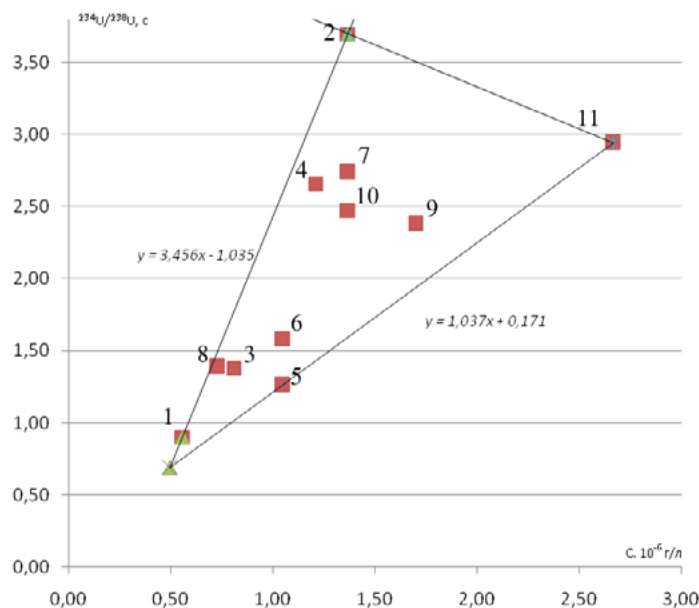


Figure 2. Uranium-isotope diagram of Kyzyl-Suu river basin

According to the uranium-isotope diagram (Fig. 2) collected water samples of Kyzyl-Suu river basin are stacked in a triangle, whose corresponds to the isotope ratios of main sources of studied water. They are:

- I - glacier waters with minimum (less than  $0.5-0.6 \times 10^{-6}$  g/L) uranium concentrations;
- II - waters of bedrock which have the highest isotope ratio ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.7$ , sample 2);
- III - waters of quaternary deposits.

Table 1. Uranium isotopes in the water of the Kyzyl-Suu river basin

Sample site	<sup>238</sup> U, Bq/L	<sup>234</sup> U, Bq/L	<sup>234</sup> U/ <sup>238</sup> U	C, 10 <sup>-6</sup> g/L	<sup>234</sup> U/ <sup>238</sup> U × C, 10 <sup>-6</sup> g/L	Runoff portion %
1	2	3	4	5	6	7
01	0.007 ± 0.001	0.012 ± 0.001	1.7 ± 0.2	0.56	0.90	-
02	0.017 ± 0.002	0.046 ± 0.003	2.7 ± 0.1	1.37	3.70	25 ± 15
03	0.010 ± 0.001	0.017 ± 0.001	1.7 ± 0.2	0.81	1.38	10 ± 5
04	0.015 ± 0.001	0.033 ± 0.002	2.2 ± 0.2	1.21	2.66	35 ± 15
05	0.013 ± 0.002	0.016 ± 0.002	1.2 ± 0.2	1.05	1.26	15 ± 5
06	0.013 ± 0.002	0.020 ± 0.002	1.5 ± 0.2	1.05	1.58	-
07	0.017 ± 0.001	0.033 ± 0.002	2.0 ± 0.1	1.37	2.74	-
08	0.009 ± 0.002	0.016 ± 0.003	1.9 ± 0.5	0.73	1.39	50 ± 20
09	0.021 ± 0.004	0.031 ± 0.004	1.4 ± 0.3	1.70	2.38	50 ± 20
10	0.017 ± 0.002	0.030 ± 0.003	1.8 ± 0.2	1.37	2.47	100
11	0.033 ± 0.003	0.037 ± 0.003	1.1 ± 0.1	2.67	2.94	-

Table 2. Genetic composition of Kyzyl-Suu river basin, %

Sample №	I Glacier water	II Water of bedrock	III Water of quaternary deposits
	$(^{234}\text{U}/^{238}\text{U})_1 = 1.3 \pm 0.3$ $C_1 = 0.6 \times 10^{-6}$ g/L	$(^{234}\text{U}/^{238}\text{U})_2 = 2.7 \pm 0.1$ $C_2 = 1.3 \times 10^{-6}$ g/L	$(^{234}\text{U}/^{238}\text{U})_3 = 1.1 \pm 0.1$ $C_3 = 2.7 \times 10^{-6}$ g/L
	%	%	%
2	-	100	-
1,3	85	15	-
4	65	35	-
5	80	-	20
6	60	20	20
7,8	60	35	5
9	30	25	40

The obtained data show that the upper parts of investigated river have mostly glacier feeding (80-85%), as in lower part the water of quaternary deposits became significant.

## CONCLUSION

On the basis obtained results it can be concluded that uranium-isotope method is applicable to the study as a genesis of the individual source of Kyzyl-Suu river basin, and as the assessment of their share in the formation of river flow. The data on the uranium-isotope ratio are first and preliminary for this region. They require to continue with the

detailed uranium-isotope sampling to the water of inflows, surface and groundwater.

#### ACKNOWLEDGMENTS

Research work carried out in the framework of the project «Assesment of environmental radionuclide contamination in places ISL of uranium deposits» of Ministry of Education and Science of Kazakhstan Republic.

#### REFERENCE

1. **Erohin S.A., Tuzova T.V.** Assessment of risk of mountain lakes outburst with the use of natural uranium-isotopic indicators // Radioactivity and radioactive elements in Environment //Proceedings of III International Conference, Tomsk:SST, 2009. pp.178-180
2. **Valyaev A.N., Erochin S.A., Tuzova T.V.** Assessments and decreasing of risks and damages from outbursts of Tien-Shan high mountains lakes. In Book: «Uranium, Mining and Hydrogeology». Published House: Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 819-826.
3. **Valyaev A.N., Erochin S.A., Tuzova T.V.** Processes under outbursts of mountain lakes and model for risk assessment. In Book: «Proceedings CHAOS2008» Editor: H. Skiadas, Published House: World Scientific, 2009, pp. 350-363.
4. **Uralbekov B., Smodis B. and Burkitbayev M.** Uranium in natural waters sampled within former uranium mining sites in Kazakhstan and Kyrgyzstan. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 289, Number 3, 805-810, DOI: 10.1007/s10967-011-1154-3.
5. **Burkitbayev M., Uralbekov B., Nazarkulova S., Matveyeva I. and L. León Vitró.** Uranium series radionuclides in surface waters from the Shu river (Kazakhstan). Journal of Environmental Monitoring, 2012, 4, 1190-1995.

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УРАНА ПЛАСТОВО-ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО ТИПА

**Аманбай М.С., Мырзабек К.А., Копбаева М.П.**  
ТОО «Институт высоких технологий», г. Алматы, РК

Уран в настоящее время - один из важнейших энергоносителей. Основной источник урана для обеспечения растущих потребностей ядерной энергетики - урановые месторождения. Месторождения урана имеют различный возраст и происхождение и размещаются в различных геологических обстановках. Выделяют три генетические формационные группы месторождений:

1. эндогенные (гидротермальные, гидротермально-метасоматические) месторождения зон разновозрастной тектоно-магматической активизации, связанные с гидротермальными процессами (щелочным или кислотным метасоматозом);
2. экзогенные, включающие:
  - а) инфильтрационные (песчаниковые - по классификации МАГАТЭ) месторождения, возникшие в результате деятельности подземных (грунтовых и пластовых) вод в осадочных толщах активизированных депрессионных структур земной коры (чехлах платформ, палеодолинах, орогенных впадинах);
  - б) синдиagenетические (сорбиогенные) в платформенном чехле;
3. сложные (телескопированные) полигенные или полихронные месторождения, совмещающие признаки эндогенных и экзогенных процессов и проявленные на щитах вблизи региональных зон докембрийских структурно-стратиграфических несогласий (ССН) и в зонах складчато-разрывных дислокаций (СРД), а также в подвижных поясах - в зонах разломов, пересекающих высокорadioактивные граниты и другие породы.

Среди достаточно большого числа урановых месторождений, вовлекаемых промышленностью в освоение, особый интерес вызывают эпигенетические (инфильтрационные или гидрогенные) урановые месторождения, локализованные в водоносных горизонтах проницаемых осадочных пород. Этот интерес во многом обусловлен возможностью их отработки методом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ), получившим развитие с начала 70-х годов прошлого столетия. Применение метода ПСВ, кроме экономических факторов, позволяет существенно улучшить условия труда и уменьшить отрицательное воздействие процесса добычи на окружающую среду в сравнении с традиционным горным способом. Месторождения этого типа составляют в настоящее время основу сырьевой базы урана в Республике Казахстан.

Геофизические работы (в том числе каротаж скважин) сопровождают все стадии изучения урановых месторождений - начиная от прогнозных исследований и подготовки площадей к проведению поисковых работ, до детальной и эксплуатационной разведки.

На стадиях поисков и разведки данные каротажа используют для решения следующих задач:

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методика может быть применена для выбора одной из трех предпочтительных площадок строительства АЭС на территории Республики Казахстан для строительства атомной станции.

Анализ показывает, что предпочтительной площадкой для строительства Атомной электрической станции на территории Республики Казахстан является площадка «Курчатов», которая обладает наибольшим суммарным значением функции полезности 0,9 по сравнению с площадкой «Улькен» 0,84.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Батий В.Г., Деренговский В.В.** Методика выбора площадки размещения радиационно-опасных объектов // Проблемы безопасности атомных электростанций и Чернобыля. — 2004. — Вип. 1. — С. 43—50
2. **Кини Р.** Размещение энергетических объектов: выбор решения. Под ред. Ю.И. Корякина. — Москва Энергоатомиздат 1983 г.
3. **Батырбеков Г.А., Маханов У.М. и другие.** Системный сравнительный анализ проектов энергетических реакторов АЭС с водой под давлением типа PWR, ВВЭР разного диапазона мощностей. Сборник тезисов 9-й международной конференции «Ядерная и радиационная физика». Алматы, 2013.
4. Guidance for the application of an assessment methodology for innovative nuclear system. INPRO manual - overview of the methodology. IAEA -TECDOC-1575 Rev. 1. Nov. 2008.
5. IAEA Nuclear Energy Series. NP-T-1.12. Introduction to the Use of the INPRO Methodology in a Nuclear Energy System Assessment. IAEA, Vienna, 2010.
6. **Саати Т.** Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1993.

## СОДЕРЖАНИЕ

РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА И БЕЗОПАСНОСТЬ, ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ <b>Отыншиев Б.А.</b> .....	3
НАЗЕМНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ УСТАНОВКА ПРОМЫВКИ И ОСВОЕНИЯ МАЛОДЕБИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН И ПРОВЕДЕНИЯ РВР «УПОС А1» <b>Өміргали А.Қ., Мушрапилов А.А.</b> .....	5
МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ <b>Джикибаев Р., Эбэр Б., Пантелеев Д.</b> .....	13
НОВАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИФТОРИДА АММОНИЯ НА РУДНИКЕ «ЮЖНЫЙ ИНКАЙ» <b>Тайбагаров Е.Б.</b> .....	20
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РУ БН-350, В УСЛОВИЯХ ПВ УРАНА <b>Блынский П.А., Панова Е.Н.</b> .....	24
ГИДРО-ПНЕВМО УДАР НА ПЛАСТ <b>Мушрапилов А.А., Өміргали А.Қ.</b> .....	30
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА КАПУСТИН ЯР <b>Байгуржин А.К., Левашо М.А., Полешко А.Н., Харкин П.В.</b> .....	35
НОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЯДЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ «ЛИРА» НА ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИЛЕГАЮЩИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ <b>Левашов М.А., Артемове В.А., Поденежко В.В., рук. Глуценко В.Н.</b> .....	41
ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РАДОНА В ПРИПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПОЧВОГРУНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА «ЛИРА» <b>Левашов М.А., Полешко А.Н., Агеева Т.И., Новозенко В.А., рук. Моренко В.С.</b> .....	47
ВОПРОСЫ РАДИОЭКОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ПРИ ОТРАБОТКЕ УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕТОДОМ ПСВ <b>Мырзахметов А.А.</b> .....	53
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИЯ <b>Нурсапина Н.А., Матвеева И.В., Назаркулова Ш.Н.</b> .....	61

<p>ПРИМЕНЕНИЕ МАСС- И ОПТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Эдомская М.А., Желтов Д.А., Быченко А.Н., Калиева А.К.</i> ..... 66</p>	<p>РАЗВИТИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ ДЛЯ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ <i>Белоусов П.А., Сидоров Е.Б.</i> ..... 142</p>
<p>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦЕНТРА ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОФИЗИКИ <i>Артемова В.А., Полешко А.Н., Севериненко М.А., Коротчина Л.В., Шавлинская А.М.</i> ..... 73</p>	<p>ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ПО ЯДЕРНЫМ РЕАКЦИЯМ: СТРУКТУРА, ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ <i>Жунисбек А.Д., Курмангалиева В.О., Такибаев Н.Ж.</i> ..... 148</p>
<p>РАЗВИТИЕ ЭПР - ДОЗИМЕТРИИ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ В КАЗАХСТАНЕ <i>Мукан Ж.Т., Рухин А.Б., Середавина Т.А., Сушкова Н.С.</i> ..... 79</p>	<p>РЕАКТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ <i>Заурбекова Ж.А., Кульсартов Т.В., Гордиенко Ю.Н., Понкратов Ю.В., Тулубаев Е.Ю., Бакланов В.В., Тажибаева И.Л., Скаков М.К.</i> ..... 154</p>
<p>DETERMINATION OF GENETIC COMPONENTS OF LESS-STUDIED MOUNTAIN RIVER USING URANIUM-ISOTOPE METHOD <i>Zh. Shalabayev, B. Satybaldiyev, I. Matveyeva, B. Uralbekov, T. Tuzova</i> ..... 85</p>	<p>ПЛАН ИСПЫТАНИЙ НОУ-ТОПЛИВА И ОКСИДА БЕРИЛЛИЯ ДЛЯ КОНВЕРСИИ РЕАКТОРА ИГР <i>Вурим А.Д., Гайдайчук В.А., Бакланов В.В., Коянбаев Е.Т., Козловский Е.В., Утегенов Д.М.</i> ..... 164</p>
<p>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УРАНА ПЛАСТОВО-ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО ТИПА <i>Аманбай М.С., Мырзабек К.А., Копбаева М.П.</i> ..... 89</p>	<p>МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ГОСУДАРСТВА <i>Аусенов К.Ж., Шаманин И.В.</i> ..... 172</p>
<p>ИНТЕРЕСНОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ 21.06.2014 г. <i>Узбеков А.Н., Великанов А.Е.</i> ..... 93</p>	
<p>ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ИСПЫТАНИЙ ВНУТРИРЕАКТОРНОГО УСТРОЙСТВА <i>Әділбеков С.Ә., Мухамедов Н.Е., Пахниц А.В., Витюк В.А., Иркимбеков Р.А., Мурзагалиева А.А.</i> ..... 104</p>	
<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКА ДИОКСИДА УРАНА И СТЕАРАТА ЦИНКА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОПЛИВНЫХ ТАБЛЕТОК <i>Коробейников И.В., Шевченко Г.М., Митрофанова И.В., Кириллов Е.В., Алдажаров Т.М., Болтанов А.В.</i> ..... 111</p>	
<p>ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ SiC-ПОКРЫТИЙ <i>Аскербек С.К., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Кульсартов Т.В., Кенжина И.Е.</i> ..... 124</p>	
<p>ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУЗ РЕАКТОРА ИГР <i>Байгожина А.А., Иркимбеков Р.А.</i> ..... 132</p>	