



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Ведутся работы по созданию казахстанско-китайских СП. Важным условием сотрудничества является то, что весь природный уран, добываемый совместными казахстанско-китайскими предприятиями, будет поставляться в Китай в виде продуктов более высокой степени передела.

В 2009 году завершена разработка ТЭО строительства АЭС в г. Актау. В 2012 году завершена разработка проектно-сметной документации строительства АЭС. Начало строительства – в 2013 году, ввод первого блока – в 2016 году, второго – в 2017 году.

Таким образом, последовательный перевод традиционной энергетики на ядерно-энергетические технологии принесет заметный синергический эффект, связанный с:

- обеспечением диверсификации энергетической отрасли;
- осуществлением интеграции промышленных предприятий в международную кооперацию производителей оборудования для АЭС;
- отказом от импорта электроэнергии и энергоносителей, изменением структуры экспорта в направлении увеличения доли высокотехнологичной продукции;
- внедрением наукоемких технологий;
- вводом в эксплуатацию комплекса по обращению с радиоактивными отходами (РАО), в том числе – с отработанным ядерным топливом (ОЯТ);
- исключением дополнительных вредных выбросов в атмосферу и обеспечением принятых международных обязательств в решении глобальных экологических проблем;
- улучшением экологической ситуации в регионах и снижением уровня риска для населения, устойчивым экономическим развитием регионов Казахстана. В целом ядерная энергетика имеет значительные перспективы для Казахстана, и ее развитие существенно поднимет потенциал всей энергетической отрасли.

Заключение: Атомная энергетика - большой шаг для будущего нашей страны. Чтобы нашей стране войти в тридчатку самых развитых государств-лидеров мира, выполнить программу Президента Назарбаева.Н.А. «Казахстан 2050» необходимо устойчивое энергообеспечение страны.

Список использованных источников

1. www.yandex.ru www.google.com
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. http://www.akorda.kz/ru/page/page_expo-2017-v-astane_1356073251
4. Книга «Экспо-2017 - глазами будущих специалистов»
5. <http://www.kazatomprom.kz/ru//industry/uranium/Uranium-deposits-in-Kazakhstan>

УДК 539.1.047

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ НИЗКИХ ДОЗ РАДИАЦИИ.

Нурсултанова Назерке Сейиловна

Магистрант Международной кафедры ядерной физики, новых материалов и технологий ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - Жумадилов К. Ш.

Наша республика это земля, где функционировала атомная электростанция, есть урановые провинции, а также территории бывшего Семипалатинского ядерного полигона. Поэтому понятие определения "малых доз" очень важно для осуществления экологического мониторинга и охраны здоровья граждан вблизи расположенных к ним объектов.

Целью нашей работы является обзор научных работ о влиянии "малых доз" ионизирующего излучения на живой организм и окружающую среду. Для достижения этой цели мы провели поиск и анализ научных публикаций в базах данных: PubMed, Elsevier, ResearchGate, Cyberleninka, Республиканской научно-технической библиотеке. До начала

поиска были определены следующие ключевые слова: экспериментальные исследования, излучение, низкие дозы. Критерии исключения включали обзор публикаций, ставших краткими отчетами, газетными статьями и личными уведомлениями. В ходе поиска было выявлено очень много литературных источников, 20 из которых были выбраны в качестве аналитического материала статьи.

Основываясь на предыстории облучения на живой организм, мы знаем, что серьезные последствия произошли из-за [13]: испытаний ядерного оружия (Семипалатинск ядерный полигон, Невада ядерный полигон, испытательный полигон Аламогордо, Тихоокеанская полигонах и др.); аварии на АЭС (Чернобыль, Фукусима, три-майл-Айленд, Виндскейл); выбросы радиоактивных веществ от производств, работающих с переработкой ядерных материалов; распространение радиоактивных веществ.

В результате за счет нейтронной активации химических элементов развиваются бета-и гамма-излучающие радионуклиды в составе почвы [14]. Гамма-излучение воздействует на внутренние ткани, когда источник излучения находится вне организма, в этом случае облучение считается внешним. Бета-облучение воздействует на внутренние органы только тогда, когда источник излучения поступает в организм (путем вдыхания нейтронно-активированной почвенной пыли, загрязненной воды и продуктов), что приводит к внутреннему облучению [14].

После ядерных аварий на Чернобыльской АЭС, а затем на Фукусиме у радиобиологов встает вопрос о том, как диагностировать биологические последствия "малых доз" [11]. В радиобиологии понятие "малые дозы" ассоциируется с дозой, при которой начинают проявляться исследуемые эффекты [4, 17]. При всем этом верхний предел "низких доз" определяется по-разному, в зависимости от критерия оценки. При изучении влияния ионизирующего излучения на организм "низкими дозами" считаются те, которые не вызывают заметных нарушений в жизнедеятельности. Исходя из этого, некоторые авторы предлагают рассчитывать на "малые дозы" человека в диапазоне до 200mGy и 500mGy для млекопитающих [5, 17, 16].

Наряду с этим, есть микродозиметрическое исследование, согласно которой доза может считаться низкой, когда критическая цель получает в среднем не более одного радиационного события. Поэтому все биологические эффекты и эффекты ионизирующего облучения на живой организм делятся на детерминированные и стохастические [12]. Детерминированные эффекты, проявляющиеся в виде очевидной патологии, при значительных дозах облучения. Особенность такого воздействия заключается в том, что они предполагают наличие определенного минимального порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше - зависит от полученной дозы. Стохастические эффекты не имеют порога дозы, что теоретически возможно при "низком дозе" облучения, а вероятность возникновения меньше, тем ниже доза.

В настоящее время в оценке эффектов воздействия ионизирующего излучения в "малых дозах", существуют три противоположные точки зрения. Одни исследователи указывают на повышенную опасность "низких доз", другие отвергают какие-либо особенности их действия, другие указывают на существование радиационного гормона, то есть положительного действия ионизирующего облучения [2]. Об отсутствии особенностей в действии излучения "малых доз" свидетельствует признание линейной беспороговой концепции в качестве основы для нормализации коэффициента излучения [2, 4, 5, 14, 15] в регионах с повышенным естественным фоновым излучением не было обнаружено изменений в состоянии здоровья местного населения.

О позитивном воздействии радиации в малых дозах и радиационном гормезисе начали говорить в начале развития радиобиологии. Многие исследователи наблюдали стимуляцию различных жизненных процессов. Подробный обзор таких работ, относящихся к этому и последующим периодам, дает убежденный последователь идей радиационного гормона в России-А. Кузин [6, 7].

В 2011 году авария на АЭС "Фукусима" в Японии, вызванная землетрясением магнитудой 9,0 баллов после цунами, стала напоминанием о том, что даже современные системы уязвимы перед стихийными бедствиями [20]. Учитывая, что по величине загрязнения окружающей среды авария на АЭС Фукусима вторая после Чернобыльской АЭС, ученые из Японии резко отреагировали и начали изучать эффект "малых доз" радиации на экосистему. Atsuki Хияма [2] и его коллеги изучили синие бабочки, постоянных жителей префектуры Фукусима и пришел к выводу, что "низкие дозы" существенно влияют на генетический аппарат, который проявляется в виде изменения рисунка и цвета, а также форма крыльев, размер груди, животе. Первое поколение расширило процесс окукливания, частота аномалий показала высокую обратную корреляцию с расстоянием мест сбора от АЭС "Фукусима". Наблюдалось также снижение выживаемости. На основании этих данных невозможно оценить влияние малых доз на организм человека, так как клетки крыльев этих бабочек более устойчивы, чем клетки человека к кратковременным высоким дозам облучения. Но мы должны также учитывать, что личинки и куколки более уязвимы к длительным низким дозам облучения. На данный момент, с научной точки зрения, никто не может предоставить убедительных данных о том, что долгосрочное воздействие "низких доз" на население, проживающее в районе Фукусимы, безопасно для здоровья людей.

В 1920 году Герман Иосиф Мюллер [1, 11] обнаружил серьезные последствия после воздействия ионизирующего излучения на потомков облученных родителей. В своем эксперименте он облучал дрозофила рентгеновскими лучами и обнаружил пороки развития и другие нарушения в последующих поколениях. Исходя из этого, он пришел к выводу, что "низкая доза" облучения и даже естественное излучение с увеличением диапазона норм может привести к индукции рака и различных мутаций. Его работа была удостоена Нобелевской премии в области медицины в 1946 году. В 1950 году он предупредил, что радиоактивное загрязнение нижней атмосферы негативно влияет на генофонд человека. Позже Энн Граупнер [11, 4] с группой ученых провела экспериментальное исследование на мышцах и обнаружила, что излучение в "малых дозах" вызывает генотоксические эффекты. Радиационное повреждение ДНК является более сложным, чем эндогенное, что в свою очередь может привести к необратимой реорганизации аппарата ДНК.

В 2001 году SCEAR [15] представила доклад о здоровье людей, переживших атомную бомбардировку Хиросимы и Нагасаки. Там были представлены данные о том, что потомки выживших мутаций в генетическом аппарате не обнаружены.

Позже Инге Шмитц-Фейерхаке [4] и соавторы проанализировали научные работы по влиянию "низких доз" излучения на генетический аппарат и пришли к выводу, что наследственные дефекты были обнаружены в дозах от 1 мЗв до 10 мЗв. Радиоактивные осадки от ядерных взрывов в определенной степени затронули население во всем мире. После аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году жители Швеции пострадали от воздействия ^{137}Cs , через пять лет наблюдался рост рака [3], в Беларуси [2, 1], России [9, 19] и Украине [8] резко возросла заболеваемость раком щитовидной железы у детей. На основании этих данных был проведен скрининг заболеваемости раком щитовидной железы на Фукусиме, который также показал высокий рост этой нозологии [8, 5]. Проведено множество различных исследований СНТ, определение радиоактивности окружающей среды [13, 14, 3, 6], и состояние здоровья населения, проживающего вблизи регионов. Например, проведен анализ радиационного риска среди Семипалатинской исторической когорты в отношении смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Значительный высокий риск был обнаружен у людей, проживающих на полигоне, чем среди тех, кто жил в селах сравнения [16]. Определен биомаркер лейкоза для данной когорты [6]. Проведено исследование по оценке полиморфизмов генов, имеющих потенциальную связь с раком щитовидной железы [19], и установлена также зависимость "доза-эффект" [13].

На сегодняшний день нет ни одного научного обоснования патогенеза заболеваний людей, живущие в экологически неблагоприятных условиях. Очень часто меняется нервная система. Поступает много жалоб на общую слабость, утомляемость, головные

боли, головокружение, снижение работоспособности [18, 12] интерпретируется некоторыми специалистами как желание получить выгоду или как проявление радиофобии [10, 16].

К сожалению, конкретных данных что виноваты во всем "низкие дозы" ионизирующего излучения нет. Таким образом, анализ литературных данных позволяет предположить, что при оценке эффектов облучения с "низкими дозами", есть три категории исследователей, которые придерживаются разных взглядов. Как мы видим проблема «малых доз» актуальна.

Список использованных источников

1. Аскарова У.Б. «Радиационная обстановка в Казахстане и здоровье населения». 2014.
2. Богданов И. М., Сорокина М.А., Маслюаллергозов А. И. Проблема оценки эффектов воздействия «малых» доз ионизирующего излучения// Бюллетень сибирской медицины, 2005. № 2.
3. Розенсон Р.И. Особенности иммунопатогенеза респираторных у населения региона, подвергавшегося выпадению локальных радиактивных осадков: дис. Д-ра мед.наук. СПб, 1997. 340 с.
4. Atsuki Hiyama, Wataru Taira, Chiyo Nohara et al. Spatiotemporal abnormality dynamics of the pale grass blue butterfly: three years of monitoring (2011-2013) after the Fukushima nuclear accident // BMC evolutionary biology/ 2015/ Feb 10; 15:15. Doi: 10.1186/s12862-015-0297-1.
5. Atsuki Hiyama, Wataru Taira, Joji M. Otaki. Color-Pattern Evolution in Response to Environmental Stress in Butterflies // Frontiers in genetics. 2012;3:15. doi:10.3389/fgene.2012.00015.
6. Bertell R. Testimony at Unites States Senate Committee on Veterans' Affairs. 1998. http://www.ccnr.org/rosalie_testimony.html.
7. Cardis E., Kesminiene A., Ivanov V. et al. Risk of thyroid cancer after exposure to 131I in childhood // J Natl Cancer Inst. 2005;97:724–32. doi:10.1093/jnci/dji129
8. Brenner A.V., Tronko M.D., Hatch M. et al. I-131 dose response for incident thyroid cancers in Ukraine related to the Chornobyl accident // Environ Health Perspect/
9. Kawano N., Hirabayashi K., Matsuo M. et al. Human suffering effects of nuclear tests at Semipalatinsk, Kazakhstan: established on the basis of questionnaire surveys. Journal of radiation research. 2006. Feb;47 Suppl A:A209-17.
10. Edward J., Calabrese L., Baldwin A. Radiation Hormesis and Cancer // Human and Ecological Risk Assesment. 2002. V. 8. № 2. P. 327–353.
11. Zharlyganova D., Harada H., Harada Y., Shinkarev S., Zhumadilov Z., Zhunusova A., Tchaizhunusova N.J., Apsalikov K.N., Kemaikin V., Zhumadilov K., Kawano N., Kimura A., Hoshi M. High frequency of AML1/RUNX1 point mutations in radiation-associated myelodysplastic syndrome around Semipalatinsk nuclear test site. Journal of Radiation Research. 2008 Sep; 49(5): 549-55. E-pub.
12. Zhumadilov Z. Thyroid nodules in the population living around Semipalatinsk nuclear test site: possible implications for dose-response relationships study. Journal of radiation research. 2006, Feb; 47, Suppl A:A183-7. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) UNSCEAR 2001 report: hereditary effects of radiation. <http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2001.html>.
13. Mykola D. Tronko, Vladimir A. Saenko, Victor M. Shpak, Tetiana I. Bogdanova, Shinichi Suzuki and Shunichi Yamashita. Age Distribution of Childhood Thyroid Cancer Patients in Ukraine After Chernobyl and in Fukushima After the TEPCO-Fukushima Daiichi NPP Accident. Thyroid. 2014, Oct 1; 24(10): 1547–1548. doi:10.1089/thy.2014.0198
14. Norisato Mitsutake, Toshihiko Fukushima, Michiko Matsuse et al. BRAFV600E mutation is highly prevalent in thyroid carcinomas in the young population in Fukushima: a different oncogenic profile from Chernobyl. Scientific reports. 2015, Nov 20; 5: 16976. doi: 10.1038/srep16976.

15. Muller H.J. Radiation damage to the genetic material. American scientist. 1950;38(1):33–59.
16. Inge Schmitz-Feuerhake, Christopher Busby, and Sebastian Pflugbeil. Genetic radiation risks: a neglected topic in the low dose debate. Environmental health and toxicology. 2016, 31: e2016001. doi:10.5620/eh.t.e2016001
17. Pohl-Ruling J., Fischer P., Haas O. et al. Effect of low dose acute X-irradiation on the frequencies of chromosomal aberrations in peripheral lymphocytes in vitro. Mutat. Res. 1983. V. 100. № 2. pp. 71–82
18. Taira Y., Hayashida N., Brahmanandhan G.M., Nagayama Y., Yamashita S., Takahashi J., Gutevits A., Kazlovsky A., Urazalin M., Takamura N. Current concentration of artificial radionuclides and estimated radiation doses from ¹³⁷Cs around the Chernobyl Nuclear Power Plant, the Semipalatinsk Nuclear Testing Site, and in Nagasaki. Journal of Radiation Research. 2011, 52(1):88-95. E-pub. 2010 Dec 24.
19. Ivanov V.K., Kashcheev V.V., Chekin S.Y. et al. Radiation-epidemiological studies of thyroid cancer incidence in Russia after the Chernobyl accident (estimation of radiation risks, 1991–2008 follow-up period). Radiat Prot Dosimetry. 2012; 151: pp. 489–99. doi:10.1093/rpd/ncs019
20. McMahan D.M., Vdovenko V.Y., Karmaus W. et al. Effects of long-term low-level radiation exposure after the Chernobyl catastrophe on immunoglobulins in children residing in contaminated areas: prospective and cross-sectional studies. Environmental health. 2014, May 10;13(1):36. doi: 10.1186/1476-069X-13-36.

УДК 538.931

ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ВАКАНСИЙ В КРИСТАЛЛАХ (U,Pu)O₂ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ. МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Попов Иван Александрович

Магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
Научный руководитель – Некрасов К.А.

При прогнозировании технологических характеристик оксидного уранового топлива необходимы исследования процессов, обусловленных массопереносом. К таковым, например, относятся рекристаллизация, отжиг дефектов и рост зерна. Их интенсивность определяется скоростью диффузии катионов. При этом коэффициенты диффузии катионов урана в объеме кристаллической фазы имеют весьма малые значения (10^{-17} - 10^{-15} см²/с) даже при сравнительно высоких температурах 1800–2000 К [1,2] и чувствительны к дефектности и стехиометрии образцов. Поэтому экспериментальное изучение упомянутых процессов сталкивается с большими трудностями при интерпретации получаемых данных. Вычислительное моделирование переноса катионов в оксидном топливе, напротив, позволяет проводить исследования в известных и контролируемых условиях, что определяет актуальность и перспективность его использования.

Производительность моделирования при использовании метода молекулярной динамики может быть значительно увеличена с помощью распараллеливания критичных вычислений (расчёт результирующих сил, действующих на каждый из ионов со стороны остальных) на графических процессорах (GPU). В данной работе использовались GPU с архитектурой CUDA.

Методика моделирования

Исследуемые модельные системы – изолированные кристаллиты (U,Pu)O₂ из 5460, 11628 и 15960 частиц, имеющие форму усеченных октаэдров. Присутствие свободной поверхности делает возможным образование дефектов Шоттки в объеме кристалла. Рассмотрены температуры от 2650 до 3100 К.