

УДК 621.039 614.8.086.52

## ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИСПЫТАНИЙ НА ПОЛИГОНЕ ЛОБНОР (КИТАЙ) НА НАСЕЛЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН МЕТОДОМ ЭПР ДОЗИМЕТРИИ

<sup>1)</sup> Жумадилов К.Ш., <sup>2)</sup> Иванников А.И., <sup>2)</sup> Степаненко В.Ф., <sup>3)</sup> Хоши М.

<sup>1)</sup> Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>2)</sup> МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Обнинск, Россия

<sup>3)</sup> Университет Хиросимы, Хиросима, Япония

В статье приведены результаты оценки влияния испытаний на китайском ядерном полигоне Лобнор на население сел Урджар, Маканчи и Таскескен, расположенных недалеко от Китайско-Казахстанской границы по зубной эмали людей (методом ЭПР дозиметрии), проживающих в этих селах.

**Ключевые слова:** ЭПР-дозиметрия, зубная эмаль, доза радиации, полигон Лобнор.

Электронно-парамагнитная резонансная (ЭПР) дозиметрия по зубной эмали человека применялась для получения индивидуальных поглощенных доз жителей сел Маканчи, Урджар и Таскескен, расположенных вблизи казахстанско-китайской границы (примерно на расстоянии 400 км к юго-востоку от Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИП) и примерно на расстоянии 1000 км от места испытаний ядерного оружия Лобнор (Китай)). Вследствие наземных и атмосферных ядерных испытаний (1964–1981 гг.) на полигоне Лобнор, люди, проживающие в этих поселениях, подвергаются воздействию радиоактивных осадков. Образцы зубов были извлечены по медицинским показаниям в ходе обычного стоматологического осмотра. Кокпекты был выбран в качестве контроля, как населенный пункт, который не подвергался радиоактивному воздействию и находится на расстоянии 400 км к юго-востоку от СИП. Определено, что избыточные дозы, полученные после вычитания вклада естественного фонового излучения, не превышают 92 мГр для жителей Маканчи. Для жителей Урджара избыточная доза составляла 243 мГр. Для жителей Таскескена максимальная избыточная доза была определена как 95 мГр.

### ВВЕДЕНИЕ

База испытаний ядерного оружия Лобнор расположена в Малане, Синьцзянская автономная область Китая (см. рисунок). С 1964 по 1996 годы Китай провел 45 ядерных испытаний на полигоне Лобнор, включая 22 атмосферных и поверхностных испытания. Испытания на поверхности были проведены 16 октября 1964 года, 28 декабря 1966 года и 18 ноября 1971 года. Испытательный участок является самым большим в мире, занимающим площадь более 100000 км<sup>2</sup>. Лобнор делится на четыре испытательные зоны, три для подземных испытаний и один для атмосферных. В настоящее время используются только две зоны, которые занимают площадь около 200 км<sup>2</sup>. Ограниченная информация доступна по выпадениям осадков на местности после испытаний [1]. Воздушные шары использовались для отслежи-

вания траектории обломков мусора, а для контроля за уровнем излучения использовались бортовые и наземные приборы. Оценки экспозиции проводились на подветренной территории на расстоянии 800 км. Оценки внешних воздействий в городах или населенных пунктах в пределах 400–800 км испытательного полигона в провинции Ганьсу составляли от 0,02 до 0,11 мЗв, в среднем около 0,04 мЗв для трех испытаний, на которые приходилось более 90 % дозы от всех китайских испытаний [1].

На юго-востоке Восточно-Казахстанской области, в селах Маканчи, Урджар и Таскескен около казахстанско-китайской границы, было обнаружено, что в период с 1963 по 1981 год в радиоактивных осадках содержались короткоживущие радионуклиды, такие как <sup>103,106</sup>Ru, <sup>141,144</sup>Ce и <sup>95</sup>Zr, <sup>95</sup>Nb [2]. Основными источниками этих радионуклидов явились ядерные испытания на поверхности земли и атмосферные ядерные испытания (1964–1981 годы) на ядерных объектах Лобнор в Китае. С тех пор люди, проживающие в этих населенных пунктах казахстанско-китайской границы, как полагают, подвергаются серьезному воздействию радиоактивных осадков [3, 4]. Такая ситуация побудила нас более детально изучить нынешнее положение уровней радиоактивного загрязнения и распространения долгоживущих радионуклидов после ядерных взрывов в районе казахстанско-китайской границы.

Следует отметить, что общее внешнее гамма излучение от основных дозообразующих взрывов (1966, 1967 и 1973 гг.) составляло 371 мГр, 334,6 мГр и 384 мГр для населения Маканчи, Урджара и Таскескена соответственно [4].

В предыдущем исследовании [2] уровни и распределение изотопов <sup>137</sup>Cs и Pu измерялись для более чем 100 образцов почвы по 46 пунктам, собранных вдоль дорог и некоторых населенных пунктов, связывающих Алматы с городом Семипалатинск вдоль Казахстанско-китайской границы. Базовый уровень радиоактивного загрязнения в этих районах важен, особенно в свете возможного неблагоприятного воздействия на здоровье человека.



Рисунок. Расположение Семипалатинского ядерного полигона, ядерного полигона Лобнор и поселения Маканчи, Урджар, Таскескен

В этом исследовании был применен метод ЭПР дозиметрии с целью оценки поглощенной дозы населения сел, расположенных вблизи границы с Китаем. Этот метод может ретроспективно определять дозы облучения в течении более 40 лет после события воздействия. ЭПР измеряет количество стабильных радикалов, создаваемых радиационным воздействием в зубной эмали.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовали группа ученых из Казахстана, Японии и России. Целью этой работы является определение доз облучения, полученных населением сел вблизи казахстанско-китайской границы (в том числе Маканчи, Урджар и Таскескен, расположенных вблизи Китая) по ЭПР дозиметрии в образцах зубных эмалей, полученных из образцов зубов, собранных в этих населенных пунктах.

За последний период на основании медицинских указаний у взрослых жителей сел Маканчи, Урджар и Таскескен, расположенных на расстоянии от 100 до 200 км от казахстанско-китайской границы, были собраны 30 образцов зубов. 6 образцов зубов были отклонены из-за недостаточного количества эмали. 13 образцов зубов были молярами (положение от 6 до 8), 11 образцов зубов были премолярами (позиция 4–5), а 1 образец был резцом (позиция 2). Для резца использовалась только языковая часть. 8 образцов зубов были собраны в качестве контроля у

населения села Кокпекты (400 км к востоку от СИП), который не подвергался какому-либо радиоактивному загрязнению.

Эмаль была механически отделена от дентина с использованием твердосплавных зубных боров и алмазный резец. Дентин осторожно удаляли при помощи бормашины на низких оборотах, чтобы предотвратить нагрев образца, что может вызвать дополнительный ЭПР сигнал и существенно изменить форму сигнала [5, 6]. Эмаль была измельчена при помощи кусачек на гранулы диаметром 0,5–1,5 мм. Два образца были приготовлены из языковой и щечной частей каждого зуба.

Образцы для калибровки дозы были приготовлены из моляров, собранных в селе Кокпекты. Гранулы, полученные из разных зубов, смешали и разделили на аликвоты по 100 мг. Аликвоты облучали дозами 0, 100, 200, 300, 500 и 1000 мГр соответственно источником  $^{60}\text{Co}$  в Университете Хиросимы, Япония [7, 8].

Измерения проводились в X-диапазоне на ЭПР-спектрометре JEOL JES-FA100 при стабилизированной комнатной температуре 21 °С. Спектрометр был оснащен цилиндрическим резонатором модель TE011 с высоким Q-фактором ES-UCX2. Параметры регистрации спектра были такими же, как и ранее опубликованные [9].

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИСПЫТАНИЙ НА ПОЛИГОНЕ ЛОБНОР (КИТАЙ)  
НА НАСЕЛЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН МЕТОДОМ ЭПР ДОЗИМЕТРИИ**

*Таблица. Результаты определения дозы для населения Маканчи, Урджара и Таскескена*

| Код образца | Дата формирования эмали | Позиция зуба | Щечная сторона |                |    | Языковая сторона |                |   | $D_{ex}$ (мГр) | r  | Населенный пункт |
|-------------|-------------------------|--------------|----------------|----------------|----|------------------|----------------|---|----------------|----|------------------|
|             |                         |              | (мг)           | $D_{en}$ (мГр) | er | (мг)             | $D_{en}$ (мГр) | r |                |    |                  |
| 57          | 1948                    | 5            | 12,8           | 95             | 4  | 18,5             | 97             | 4 | 51             | 8  | Маканчи          |
| 60          | 1941                    | 5            | 2,7            | 84             | 7  | 2                | 98             | 8 | 40             | 7  | Маканчи          |
| 61          | 1947                    | 7            | 2              | 138            | 8  | 01,1             | 94             | 5 | 70             | 9  | Маканчи          |
| 62          | 1942                    | 5            | 5,2            | 145            | 5  | 6,5              | 139            | 6 | 92             | 0  | Маканчи          |
| 63          | 1942                    | 6            | 6,6            | 93             | 5  | 1                | 130            | 7 | 61             | 8  | Маканчи          |
| 65          | 1947                    | 4            | 0,3            | 114            | 6  | 2,6              | 105            | 1 | 63             | 8  | Маканчи          |
| 66          | 1943                    | 7            | 9,4            | 54             | 9  | 9,5              | 56             | 0 | 5              | 6  | Маканчи          |
| 68          | 1947                    | 5            | 16,5           | 106            | 5  | 1                | 112            | 8 | 63             | 8  | Урджар           |
| 69          | 1943                    | 7            | 44,3           | 57             | 6  | 34,3             | 71             | 5 | 14             | 6  | Урджар           |
| 70          | 1946                    | 8            | 16,5           | 58             | 7  | 0,2              | 81             | 5 | 22             | 26 | Урджар           |
| 71          | 1942                    | 4            | 4              | 115            | 6  | 8,3              | 233            | 5 | 124            | 3  | Урджар           |
| 72          | 1947                    | 7            | 36,7           | 83             | 3  | 1,6              | 67             | 5 | 28             | 7  | Урджар           |
| 74          | 1944                    | 7            | 4,6            | 141            | 9  | 1,4              | 10             | 5 | 92             | 0  | Урджар           |
| 75          | 1943                    | 6            | 1,6            | 37             | 0  | 5,1              | 28             | 0 | -17            | 5  | Урджар           |
| 76          | 1939                    | 6            | 6,4            | 330            | 7  | 7,6              | 262            | 1 | 243            | 3  | Урджар           |
| 117         | 1947                    | 7            | 02,6           | -26            | 6  | 3,4              | 23             | 3 | -50            | 5  | Таскескен        |
| 118         | 1947                    | 8            | 01,3           | 106            | 3  | 00,2             | 118            | 6 | 63             | 8  | Таскескен        |
| 119         | 1944                    | 7            | 00,5           | 73             | 9  | 9,6              | 90             | 6 | 30             | 7  | Таскескен        |
| 120         | 1944                    | 5            | 0,7            | 44             | 5  | 7,5              | 55             | 0 | -2             | 6  | Таскескен        |
| 121         | 1944                    | 4            | 0,4            | 0,8            | 6  | 8,1              | -21            | 8 | -61            | 5  | Таскескен        |
| 122         | 1947                    | 7            | 00,7           | 19             | 2  | 00,4             | 85             | 0 | 3              | 6  | Таскескен        |
| 123         | 1948                    | 4            | 4              | 88             | 6  | 3,5              | 92             | 6 | 42             | 7  | Таскескен        |
| 124         | 1947                    | 2            | -              | -              | -  | 7,8              | 102            | 5 | 53             | 8  | Таскескен        |
| 125         | 1945                    | 4            | 00,9           | 138            | 5  | 1,5              | 51             | 4 | 44             | 7  | Таскескен        |
| 126         | 1943                    | 4            | 03,7           | 138            | 8  | 00,5             | 156            | 3 | 95             | 1  | Таскескен        |

Специально разработанное компьютерное программное обеспечение [10] использовалось для извлечения радиационно-индуцированного сигнала (RIS) из полного ЭПР спектра и определения его интенсивности. Эта процедура способна определять полный спектр облученной эмали в RIS и фоновый сигнал (BGS), применяя нелинейный метод наименьших квадратов [11] модельного спектра к экспериментальному. Процедура обработки спектра применялась в режиме с описанием BGS двумя компонентами, состоящими из суперпозиции гауссовских производных функций. Для всех спектров использовалось окно шириной 3,0 мТл (левая граница окна составляет -1,0 мТл, а правая граница +2,0 мТл по отношению к максимальному значению BGS) [9, 12].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Дозы для жителей поселков Маканчи, Урджар и Таскескен были включены в этот отчет из анализа (см. таблицу). Экспериментально определенная доза считалась состоящей из двух вкладов: доза от естественного радиационного фона, накопленная в течение срока службы зубной эмали, и доза, полученная в результате ядерных испытаний (избыточная доза). Последняя составляющая вклада представляет инте-

рес для реконструкции настоящих доз. Сначала интенсивность RIS была преобразована в дозу, поглощенную эмалью  $D_{en}$  (выраженную в мГр) и откалиброванную с использованием калибровочных образцов гамма-источника  $^{60}\text{Co}$ . Во-вторых, избыточная доза в эмали определялась вычитанием вклада естественного фонового излучения в течение существования эмали после его образования из поглощенной дозы в эмали.

Время формирования зубной эмали было получено путем вычитания среднего возраста формирования эмали для данной позиции зуба от возраста человека в момент измерения. Возраст формирования зубной эмали определялся согласно опубликованным данным [6].

Для жителей Маканчи поглощенные дозы определены в диапазоне от  $55 \pm 9$  до  $142 \pm 5$  мГр. Для жителей Урджара поглощенные дозы находились в диапазоне от  $33 \pm 10$  до  $296 \pm 29$  мГр, а для жителей Таскескена поглощенные дозы находятся в диапазоне от  $-1,6 \pm 24$  до  $147 \pm 15$  мГр. Поглощенные дозы в эмали получают как среднее значение языковых и щечных доз.

Для всех образцов избыточные дозы рассчитывались по формуле:

$$D_{ex} = D_{en} - TA \cdot D_b,$$

где:  $D_{en}$  – доза, рассчитанная по программе, в мГр;  $TA$  – возраст эмали зубов, лет;  $D_b$  – фоновая доза, 0,8 мГр/год [12–14]

Стандартное отклонение определения дозы ( $Er$ ) определялась полуэмпирической формулой, аналогичной той, которая использовалась в предыдущей публикации [13]:

$$Er^2 = Er_1^2 + Er_2^2 + (Er_3 D_{en})^2,$$

где:  $Er_1 = 25$  мГр – вклад, вызванный сигналами примесей в спектрах эмали и изменение формы линии BGS и неопределенность уровня смещения, полученного при калибровке;  $Er_3 = 0,12$  – зависимый от дозы вклад, вызванный изменением чувствительности эмали и ошибкой в определении наклона калибровочной линии;  $D_{en}$  – экспериментальная доза, поглощенная эмалью, определяемая методом ЭПР.  $Er_2$  – вклад, вызванный главным образом шумами в спектрах и неустойчивостью спектрометра. Этот параметр изменяется для разных образцов и увеличивается при уменьшении массы образца. В этой работе он определяется по ошибке определения амплитуды RIS при обработке спектров путем преобразования в единицы дозы по наклону калибровочной линии [13].

Зависимость этого параметра от массы образца описывается следующим уравнением:

$$Er_2 = Er_{2m} / (m/100),$$

где:  $Er_{2m} = 20$  мГр;  $m/100$  – масса образца (в мг), нормированная на 100 мг [11].

Показаны индивидуальные определения избыточной дозы для разных лет образования эмали. Увеличенная доза была определена для одного образца, сформированного до 1949 года, соответствующего периоду ядерного испытания, повлекшее за собой наибольшее радиоактивное загрязнение территории. Средняя избыточная доза для эмали, образовавшаяся до 1949 года для Маканчи, составляет  $54 \pm 28$  мГр. Для Урджара избыточная доза до 1949 года состав-

ляет  $71 \pm 30$ . Для Таскескена избыточная доза до 1949 года составляет  $22 \pm 27$ . Основная масса избыточных доз находится вблизи *порога чувствительности метода* [12–13].

Для контрольных образцов избыточные дозы составляют от  $-66 \pm 39$  до  $24 \pm 39$  мГр, для Маканчи от  $5 \pm 26$  до  $92 \pm 30$  мГр, для Урджара от  $-17 \pm 25$  до  $243 \pm 43$ , для Таскескена от  $-61 \pm 25$  до  $95 \pm 31$  мГр. Были найдены низкие дозы для группы с эмалью, сформированной до 1949 года, в день первого ядерного испытания. Значения дозы для группы, имеющей эмаль, сформированную до 1949 года, согласуются с оценками, основанными на официальных зарегистрированных данных, свидетельствующих о высоких уровнях осадков в период 1949–1962 годов. Эта оценка дозы – это оценка только дозы внешнего излучения. Согласно этому исследованию, население Маканчи, Урджара и Таскескена не было подвержено сильному воздействию китайского полигона или Семипалатинского испытательного полигона, но некоторые результаты согласуются с архивными данными.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведены ЭПР дозиметрические исследования населения юго-восточной части Восточно-Казахстанской области. Большинство результатов этого исследования близки к результатам, полученным для контрольного района села Кокпекты. Несколько доз оказались выше, но для окончательного вывода о влиянии ядерных испытаний на Лобноре на население данного региона вблизи китайской границы необходимо провести дополнительное исследование.

#### **БЛАГОДАРНОСТЬ**

Авторы статьи выражают искреннюю благодарность за финансовую поддержку из средств Министерства образования и науки Республики Казахстан (на 2018–2020 гг. по грантовому финансированию субъектов научной и/или научно-технической деятельности по проекту ИРН AP05135470).

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Н. Vanmarcke, Приложение С: Обнародование общественности от техногенных источников излучения. UNSCEAR 2000: Источники ионизирующей радиации, стр. 158-291 (2000).
2. М. Ямамото, М. Хоши, Дж. Такада, А. Сакагучи, К. Н. Апсаликов, Б. И. Гусев, Текущие уровни и распределение изотопов  $^{137}\text{Cs}$  и  $\text{Pu}$  в почве на казахстанской территории казахстанско-китайской границы: детонация ядерных испытаний Семипалатинска и Лоб-Нор. Журнал радиоаналитической и ядерной химии. 261, № 3, 533-545 (2004).
3. Гусев В. И. Оценка доз внешнего облучения населения на территориях Маканчи и Урджарских районов Семипалатинского региона, сформированных за счет ядерных испытаний Китая, «Переходный отчет» (Архивы Казахского научно-исследовательского института радиационной медицины и экологии). Семипалатинск, (1990).
4. Гусев И. И., Куракина Н. Н., Х. Х. Секербасов, Смертность от рака в популяциях в Казахстане, подвергнутых облучению от испытаний ядерного оружия в Китае. Технический отчет, DTRA 01-03-D-0022. ITT Corporation Advanced Engineering & Science 2560 Хантингтон-авеню Александрия, VA 22303-1410 (2008).
5. К. Жумадилов, В. Степаненко, А. Иванников, З. Жумадилов, Д. Жарлыганова, С. Тойода, К. Танака, С. Эндо и М. Хоши, Измерение поглощенных доз от рентгеновских проверок багажа до зуба эмали с помощью ЭПР и стеклянной дозиметрии. Radiat. Environ. Biophys. 47, 541-545 (2008).

6. Доклад МАГАТЭ. Использование электронной парамагнитной резонансной дозиметрии с зубной эмалью для оценки ретроспективной дозы. Отчет о скоординированном исследовательском проекте. МАГАТЭ-TECDOC-1331. Вена (2002 год).
7. И. Иванников, В. Г. Скворцов, В. Ф. Степаненко, Д. Д. Тикунов, И. М. Федосов, А. А. Романюха, А. Визер, широкомасштабная ретроспективная дозиметрия ЭПР: результаты и проблемы. Radiat. Prot. Досым. 71, 175-180 (1997).
8. М. Икеа, Новые применения электронной спин-резонансной датировки, дозиметрии и микроскопии. World Scientific, Сингапур (1993 год).
9. К. Жумадилов, А. И. Иванников, В. Г. Скворцов, Ж. С. Жумадилов, С. Эндо, К. Танака и М. Хоши, дозировка ЭПР зубной эмали: выбор оптимальных параметров регистрации спектров и влияние массы образца на чувствительность. J. Radiat. Res. 46 (4), 435-442 (2005).
10. А. Иванников, Ф. Тромпир, Э. Гайяр-Лекану, В. Г. Скворцов, В. Ф. Степаненко, Оптимизация условий записи для электронного парамагнитного резонансного сигнала, используемого в стоматологической эмалевой дозиметрии. Radiat. Prot. Досым. 100, 531-538 (2002).
11. И. Иванников, В. Г. Скворцов, В. Ф. Степаненко, Д. Д. Тикунов, Я. Такада, М. Хоши, ЭПР-зубная эмаль-дозиметрия: Оптимизация процедуры деконволюции автоматического спектров. Здоровье. 81 (2), 124-137 (2001).
12. А. Иванников, К. Жумадилов, Э. Тилевухан, Л. Цзяо, Д. Жарлыганова, К. Н. Апсаликов, Г. Берекенова, Ж. Жумадилов, С. Тойода и М. Хоши, Результаты дозиметрии ЭПР для популяции вблизи наиболее загрязняющего радиоактивного следствия после первого ядерного испытания на Семипалатинском испытательном полигоне. J. Radiat. Res. 47, A39-A46 (2006).
13. К. Жумадилов, А. Иванников, К. Н. Апсаликов, Ж. Жумадилов, С. Тойода, Д. Жарлыганова, Э. Теливуэнан, С. Эндо, К. Танака и М. Хоши. Оценка дозы облучения эмиссией эритромиической эмали ЭПР для жителей Долон и Бодена. J. Radiat. Res. 47, A47-A53 (2006).
14. И. Иванников, Ж. Жумадилов, Б. И. Гусев, гл. Миядзава, Л. Цзяо, В. Г. Скворцов, В. Ф. Степаненко, Я. Такада и М. Хоши, Индивидуальная реконструкция дозы среди жителей, проживающих в районе Семипалатинского ядерного полигона, с использованием ЭПР-спектроскопии зубной эмали. Здоровье. 83 (2), 183-196 (2002).

**КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНА ЛОБНОР ПОЛИГОНЫНДА (ҚЫТАЙ)  
ЖҰРГІЗІЛГЕН СЫНАҚТАР ӘСЕРІНІҢ ДӘРЕЖЕСІН ЭПР ДОЗИМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН БАҒАЛАУ**

<sup>1)</sup> К.Ш. Жумадилов, <sup>2)</sup> А.И. Иванников, <sup>3)</sup> В.Ф. Степаненко, <sup>3)</sup> М. Хоши

<sup>1)</sup> *Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан*

<sup>2)</sup> *А.Ф. Цыба атындағы МРФО – Ресей денсаулық сақтау министрлігі «ҰМРЗО» ФМБМ филиалы, Обнинск, Ресей*

<sup>3)</sup> *Хиросима университеті, Хиросима, Жапония*

Мақалада Лобнор қытай ядролық полигонында жүргізілген сынақтардың Қытай-Қазақстан шекарасына жақын орналасқан Үржар, Мақаншы және Таскескен ауылдары тұрғындарына әсерін осы ауылда тұратын адамдардың тіс эмалі бойынша (ЭПР дозиметрия әдісімен) бағалау қорытындылары келтірілген.

**EVALUATION OF THE IMPACT OF TESTS AT THE LOBNOR TEST SITE (CHINA) ON THE  
POPULATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN USING THE EPR DOSIMETRY METHOD**

<sup>1)</sup> K.Sh. Zhumadilov, <sup>2)</sup> A.I. Ivannikov, <sup>2)</sup> V.F. Stepanenko, <sup>3)</sup> M. Hoshi

<sup>1)</sup> *L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

<sup>2)</sup> *MRRC named after A.F. Tsyb - a branch of the FSBI «NMRCR» of the Ministry of Health, Obninsk, Russia*

<sup>3)</sup> *University of Hiroshima, Hiroshima, Japan*

The article presents the results of evaluation of the impact of tests on the Lobnor Chinese nuclear test site on the population of Urdzhar, Makanchi and Taskesken, located near the China-Kazakhstan border on human enamel (by EPR dosimetry) living in these villages.