

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

ПРОБЛЕМА ЙОДНОЙ И СЕЛЕНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

З.А. Амагова¹, Н.А. Голубкина^{2*}, У.С. Исаева³

¹ ФГБНУ «Чеченский НИИСХ»; Чеченская Республика, Россия

² Лабораторно-аналитический центр ФГБНУ ВНИИССОК, Московская обл., Россия

³ Республиканский эндокринологический диспансер, г. Грозный, Чеченская Республика, Россия

РЕЗЮМЕ. Метаболизм йода и селена в организме человека и животных неразрывно связаны друг с другом, обуславливая усугубление дефицита одного элемента на фоне недостаточного потребления другого, снижение иммунитета, ухудшение работы мозга, возрастание рисков возникновения и развития кардиологических и ряда онкологических заболеваний. Изучены уровни потребления йодированной соли населением Чеченской Республики и содержание селена в волосах жителей г. Грозного. В результате исследования установлено, что в настоящее время только 27–35% населения республики употребляют в пищу йодированную соль, что свидетельствует о высоких уровнях экологического риска, связанного с дефицитом йода, и хорошо коррелирует со статистическими данными случаев йододефицитных заболеваний, охватывающих примерно 30 тыс. населения республики. Показаны низкие уровни селена в волосах жителей столицы, причем дефицит селена по этому показателю у женщин выражен в 1,68 раз сильнее, чем у мужчин (164 ± 39 и 276 ± 33 мкг/кг соответственно). Принимая во внимание установленные низкие уровни селена в почвах республики, результаты настоящего исследования подтверждают необходимость сочетанной коррекции йодной и селеновой недостаточности населения региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Чеченская Республика, йод, селен, волосы, йодированная соль, тяжелые металлы.

ВВЕДЕНИЕ

Эссенциальность йода и селена для млекопитающих, тесная взаимосвязь метаболизма этих микроэлементов вызывают острую необходимость совместной оценки йодного и селенового статуса населения и разработки мер сочетанной оптимизации их потребления человеком. Известно, что селен входит в состав активного центра триодтиронин дeиодиназ, участвуя в синтезе гормонов щитовидной железы (Голубкина, Папазян, 2006). Сочетание глубокого дефицита обоих микроэлементов зарегистрировано в Заире и проявляется в случаях эндемического кретинизма. Установлено, что оба микроэлемента проявляют мощные антиоксидантные свойства, укрепляют иммунитет, способствуют развитию мозга, защищают от возникновения и развития кардиологических и онкологических заболеваний (Голубкина и др., 2013). Вопросу обеспеченности йодом и селеном населения во всех странах уделяется постоянное внимание (Oldfield, 1999; ICCIDD, 2011). По данным Эндокринологического научного центра РАН, среднесуточное потребление йода жителями России составляет всего 40–80 мкг (Дедов и

др., 2005, 2006) при норме 100–200 мкг, а исследование института питания указывают не только на существование в стране регионов с глубоким дефицитом селена (Читинская, Амурская, Костромская области, часть Хабаровского края и Якутии), но и широкое распространение маргинальной недостаточности на большей части обследованных территорий (Golubkina, Alfthan, 1999; Голубкина, Папазян, 2006). Однако, если в большинстве стран мира решают проблему обеспечения йодом путем повсеместного использования йодированной соли, то в России эту проблему пытаются решить комплексно (так же как и проблему дефицита селена), выпуская помимо йодированной соли соль морскую, используя йодсодержащие биологически активные добавки, пропагандируя необходимость потребления морепродуктов как наиболее значимых пищевых источников йода для человека.

Ц е л ь р а б о т ы – оценить уровень потребления йодированной соли жителями Чеченской Республики и установить уровни обеспеченности селеном населения г. Грозного по содержанию селена в волосах.

* Адрес для переписки:

Голубкина Надежда Александровна
E-mail: segolubkina@rambler.com

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В апреле 2017 г. в Чеченской Республике проведен опрос населения на предмет употребления в пищу йодированной соли. Опросом были охвачены представители разных слоев населения: работники образования, медицины, государственные и муниципальные служащие, работники торговли и сферы обслуживания (продавцы продуктовых магазинов, парикмахеры, косметологи, повара), студенты, пенсионеры, домохозяйки. При проведении данного опроса, благодаря наличию мобильной телефонной связи, были сняты ограничения географического характера для опроса жителей отдаленных и труднодоступных районов республики. География опроса охватила города Грозный, Гудермес, Шали, Урус-Мартан, Аргун, а также населенные пункты Грозненского, Шалинского, Урус-Мартановского, Ачхой-Мартановского, Веденского, Итум-Калинского, Наурского, Шелковского, Курчалоевского, Ножай-Юртовского и Сунженского районов.

В работе использовалось анкетирование, включающее вопросы использования йодированной соли, знания биологического действия йода, уровень образования, место работы. Данные табл. 1 показывают, что из 250 опрошенных 37,6% имели высшее образование, 30% – незаконченное высшее, 8% – среднее, 19,2% – среднее специальное образование, а 5,2% – не получили образование.

При этом 9,6% опрошенных являлись медицинскими работниками, 8,1% – работниками сферы образования, 6,2% – государственными и муниципальными служащими.

Уровень селена в волосах жителей г. Грозного (38 мужчин и 20 женщин, средний возраст 32 ± 7 и 38 ± 6 лет соответственно) устанавливали, используя флуорометрический метод определения селена (Alfthan, 1984). В качестве референс-стандарта применяли образец волос (Китай) с регламентированным содержанием селена 550 мкг/кг.

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием критерия Стьюдента и компьютерной статистической программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Потребление йодированной соли населением. Данные социологического обследования населения Чеченской Республики показали низкий уровень потребления йодированной соли населением, составивший 23,6–36% (табл. 2, рис. 1).

Показательно, что, согласно рекомендации ВОЗ, для эффективной борьбы с йододефицитом необходимо, чтобы не менее 90% населения использовали йодированную соль. В настоящее время приблизительно 70% семей мира используют йодированную соль, в результате чего ликвидирован дефицит йода во многих регионах мира (например, Китае, Таиланде, Нигерии, Конго, Иране, Перу, Эквадоре). Этому успеху значительно способствовало повышение образовательного уровня населения и регулярно проводимый мониторинг йодной обеспеченности. Среди представленных на рис. 1 регионов мира Чеченская Республика занимает одно из последних мест по уровню использования йодированной соли.

Таблица 1. Уровень образования опрошенных

Показатель	Всего	Образование				
		Высшее	Неполное высшее	Среднее	Среднее специальное	Неграмотные
Число опрошенных	250	94	75	20	48	13
Процент от общего числа	100	37,6	30,0	8,0	19,2	5,2

Таблица 2. Данные потребления йодированной соли населением Чеченской Республики

Показатель	Всего	Постоянно использующие йодированную соль	Редко использующие йодированную соль	Не использующие йодированную соль	Не знающие о существовании йодированной соли
Число обследованных	250	59	31	138	22
Процент от общего числа	100	23,6%	12,4%	55,2%	8,8 %



Рис. 1. Доля населения различных регионов (в процентах), использующего йодированную соль (Голубкина и др., 2013, 2012)



Рис. 2. Использование йодированной соли в Чеченской Республике

Как видно из данных рис. 2, влияние образования на потребление йодированной соли населением связано лишь со знаниями существования йодированной соли, однако ни коим образом не отражает уровень потребления последней. Более того, лица с высшим, неполным высшим и средним специальным образованием чаще используют обычную соль, чем лица со средним образованием.

Полученные данные позволяют говорить о том, что фактор неупотребления населением йодированной соли не всегда привязан к факторам осведомленности и материального положения опрошенных, а скорее является следствием небрежного отношения к данной проблеме: 43% опрошенных не задумывались о том, какую соль они употребляют, хотя о существовании проблемы йодного дефицита в Чеченской Республике знали, 38% процентов опрошенных женщин

предпочитают не употреблять при готовке йодированную соль по той причине, что она «не нравится» или «солит хуже чем каменная», 11% опрошенных употребляют «мелкую» соль со вторыми блюдами, но не задумывались йодированная ли она или каменная мелкого помола.

Среди заболеваний щитовидной железы наибольшая доля в Чеченской Республике приходится на диффузный и многоузловой эндемический зоб, что связано с йодной недостаточностью и охватывает примерно 30 тыс. населения республики (табл. 3; рис. 3).

Содержание селена в волосах. На фоне критически низкого потребления населением йодированной соли особенно драматическими выглядят результаты исследования селенового статуса населения по содержанию микроэлемента в волосах (рис. 4).

Таблица 3. Заболеваемость щитовидной железой в Чеченской Республике на 01.01.2017 г.

Наименование	Всего на 01.01.2017 г.		Зарегистрировано впервые на 01.01. 2017	
	Абс. значения	На 100 тыс. чел.	Абс. значения	На 100 тыс. чел.
Врожденная йодная недостаточность	109	7,7	36	2,5
Диффузный эндемический зоб, связанный с йодной недостаточностью	22515	1587	4720	333
Многоузловой эндемический зоб с йодной недостаточностью	6268	442	1562	110
Субклинический гипотиреоз	594	41,9	2163	152
Тиреотоксикоз	205	14,5	968	68
Тиреоидит	690	48,6	2608	184

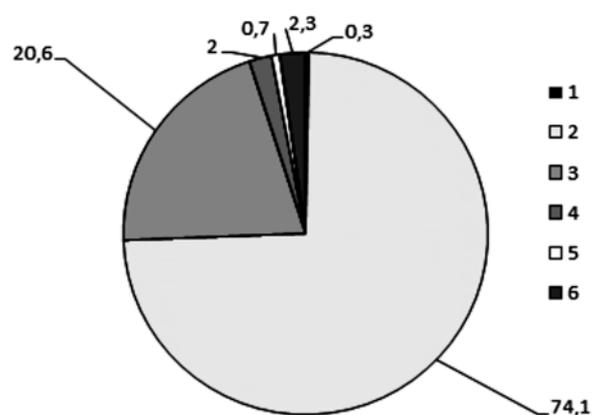


Рис. 3. Структура заболеваемости щитовидной железой в Чеченской Республике на 2016 г (%):

- 1 – врожденная йодная недостаточность;
 2 – диффузный эндемический зоб, связанный с недостаточностью потребления йода;
 3 – многоузловой эндемический зоб, связанный с йодной недостаточностью;
 4 – субклинический гипотиреоз, связанный с йодной недостаточностью;
 5 – тиреотоксикоз; 6 – тиреоидит

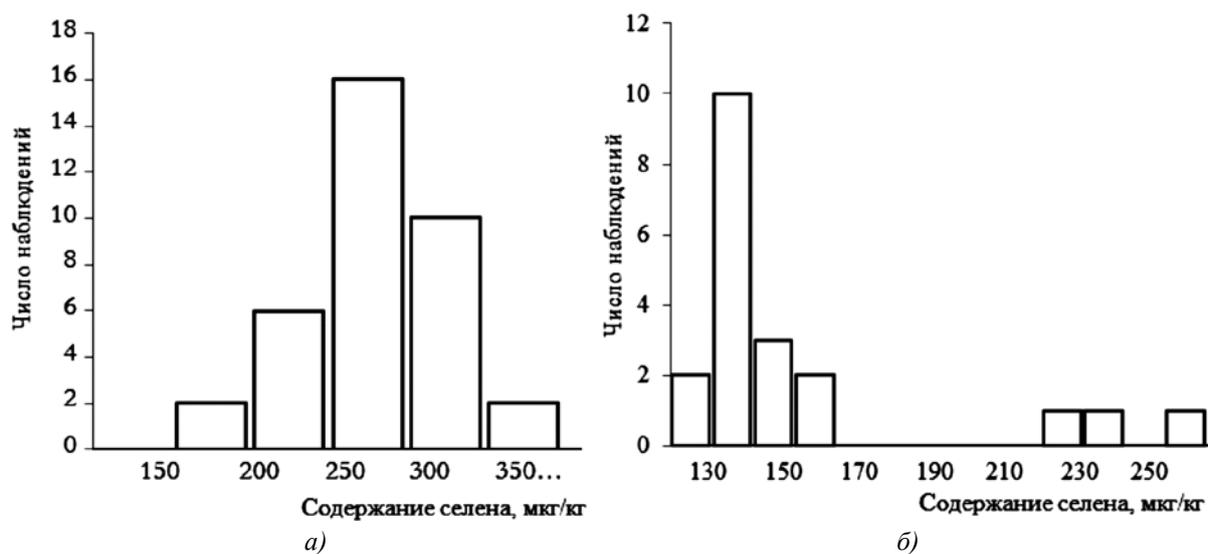


Рис. 4. Гистограмма содержания селена в волосах жителей г. Грозного:

а – мужчин; б – женщин
 (среднее 276 ± 33 мкг/кг при интервале концентраций 199–355 мкг/кг ($CV = 12\%$))

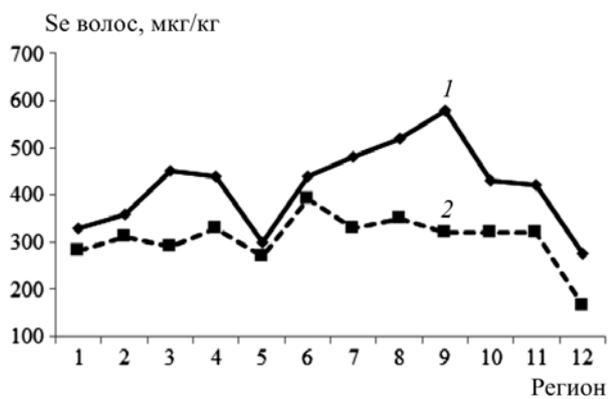


Рис. 5. Различия в аккумуляции селена волосами мужчин (1) и женщин (2) в 11 провинциях Китая (регионы 1–11) (Li et al., 2014) и Чеченской Республике (регион 12)

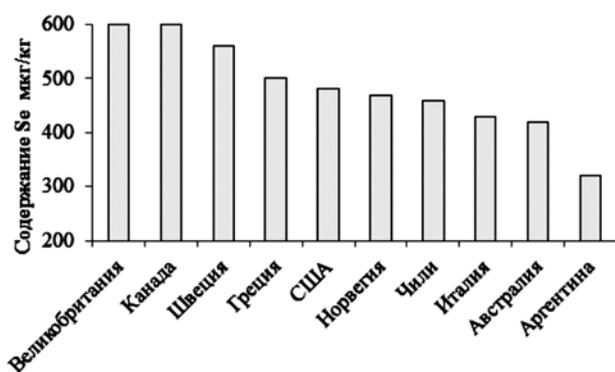


Рис. 6. Уровни накопления селена волосами жителей различных стран (Watts, 1994)

Согласно данным китайских исследователей, содержание селена в волосах менее 200 мкг/кг свидетельствует о дефиците микроэлемента, а при уровнях 200–250 мкг/кг – о маргинальной недостаточности (Gellein et al, 2008).

Установленные показатели свидетельствуют о серьезной проблеме селенодефицита среди населения республики, особенно у женщин. Действительно, как видно из данных рис. 4, уровни накопления селена волосами женщин более чем в 1,5 раза ниже, чем у мужчин ($p < 0,0001$), что может быть связано как с количеством потребляемой пищи, так и со спецификой питания мужского населения, использующего в пищу значительно больше мяса и яиц, являющихся важнейшими источниками микроэлемента для человека (Голубкина, Папазян, 2006). Аналогичное явление более низких уровней селена в волосах женщин по сравнению с данными для мужчин описано у жителей различных провинций Китая (Li et al., 2014). Как видно из данных рис. 5, половые различия в содержании селена в волосах могут

варьировать в достаточно широких пределах от 1,11 до 1,81. Для жителей г. Грозного это соотношение составляет 1,68.

Установленные значения содержания селена в волосах жителей г. Грозного по абсолютным величинам ниже найденных концентраций микроэлемента в волосах жителей Ярославской области (Зайцева, 2016) и других регионов России (Skalna et al., 2016), а также соответствующих показателей для других стран мира (Watts, 1994) (рис. 6).

Столь низкие значения содержания селена в волосах жителей г. Грозного могут быть связаны (по крайней мере, частично) с сезонными вариациями в накоплении микроэлемента волосами (Golubkina, 2012) и хорошо коррелируют с низкими уровнями селена в почвах Чеченской Республики (Голубкина, Амагова, 2017), что подтверждает определяющее влияние уровня селена в почвах на селеновый статус населения большинства регионов мира (Fordyce, 2013). Дополнительными факторами риска дефицита селена у населения республики могут служить значительные загрязнения окружающей среды, вызванные нерегулируемой кустарной добычей нефти, засолением и заброшенностью почв в результате длительной нестабильной социально-экономической ситуации в регионе в период с 1994 по 2002 гг. и, как результат, загрязнением почвенного слоя тяжелыми металлами.

С другой стороны, не вызывает сомнения необходимость более детального изучения селенового статуса населения республики как по содержанию селена в волосах, так и в биологических жидкостях (цельная кровь, сыворотка крови) для более четкого выявления факторов, определяющих столь низкие уровни накопления микроэлемента волосами. Учитывая тесную взаимосвязь селена и йода в организме человека, полагаем, что необходимо осуществить также оценку йодного статуса населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом даже при столь выборочной оценке йодного и селенового статуса населения Чеченской Республики выявленные особенности микронутриентной обеспеченности населения указывают на необходимость комплексного решения проблемы дефицита йода и селена, в первую очередь, введение практики повсеместного использования йодированной соли. Известно, что применение селена без одновременной ликвидации йодного дефицита приводит к усугублению гипотиреоза (Vanderpas et al., 1993). Показано, что случаи кардиомиопатии (болезнь Кашина-Бека), связанные с глубоким дефицитом селена в отдельных провинциях Китая, исчезали вскоре

после начала проведения профилактики йодированной солью и снижения степени йододефицита (Vanderpas et al., 2000). Установлено, что дефицит селена усугубляет проявления йодной недостаточности, вызывая не только дисфункцию щитовидной железы, но и индуцирует некротические, фиброзные изменения в щитовидной железе, стимулирует клеточную пролиферацию (Contempre et al., 1995).

Представляется также очевидным необходимость интенсификации как общей просветительской деятельности среди населения, так и введение специальных курсов элементологии при обучении студентов средних специальных и высших учебных заведений Чеченской Республики.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Голубкина Н.А., Амагова З.А. Содержание селена в почвах Чеченской Республики. Междунар. науч.-практ. конф. «Всемирный день охраны окружающей среды (Экологические чтения – 2017)», 3-5 июня 2017 ОмГАУ.

(Golubkina N.A., Amagova Z.A. [Selenium content in soils of Chechen republic] Proc Int Conf "International day of environmental security". 2017. Omsk. Agrarian Institute [in Russ]).

Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании. Растения, животные, человек. М. Печатный город. 2006.

(Golubkina N.A., Papazyan N.N. [Selenium in Nutrition. Plants, animals, human beings]. Moscow: Pechatny gorod. 2006 [in Russ]).

Голубкина Н.А., Лосева Т.А., Кекина Е.Ю. Потребление йодированной соли подростками из семей среднего достатка. Микроэлементы в медицине. 2012, 13(2): 25–28.

(Golubkina N.A., Loseva T.A., Kekina H.J. [Iodinated salt consumption by families of moderate income]. Trace Elements in Medicine (Moscow). 2012, 13(2):25-28 [in Russ]).

Голубкина Н.А., Надежкин С.М., Пивоваров В.Ф., Лосева Т.А., Соколова А.А. Глобальный экологический кризис. Проблемы и решения. М. 2013.

(Golubkina N.A., Nadezhkin S.M., Pivovarov V.F., Loseva T.A., Sokolova A.A. [Global ecological crisis. Problems and decisions]. Moscow.2013 [in Russ]).

Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А. Результаты мониторинга йододефицитных заболеваний в Российской Федерации (2000–2005). М., 2005. 124 с.

(Dedov I.I., Melnichenko G.A., Troshina R.A. [Monitoring results of iodine deficient diseases in Russian Federation (2000-2005)]. Moscow, 2005 [in Russ]).

Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Платонова Н.М., Абдулхабирова Ф.М., Шатнюк Л.Н., Апанасенко Б.П. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России. Пути решения проблемы. Национальный доклад. М.: ОАОР Научно-технический центр по безопасности в промышленности. 2006. 198 с.

(Dedov I.I., Melnichenko G.A., Troshina R.A., Platonova N.M., Abdulkhabirova F.M., Shatnuk L.N., Apanasenko B.P.

[Iodine deficiency in health and development of Russian children. Problem decision. National report]. Moscow, 2006 [in Russ]).

Зайцева И.П. Влияние физической нагрузки на содержание макро- и микроэлементов в волосах девушек. Микроэлементы в медицине 2016, 16(1): 36–40.

(Zaytseva I.P. [Effect of physical loading on macro and trace elements content in young women hair]. Trace Elements in Medicine (Moscow). 2016, 16(1):36-40 [in Russ]).

Alfthan, G. A micromethod for the determination of selenium in tissues and biological fluids by single-test-tube fluorimetry. Anal. Chim. Acta. 1984, 65: 187-194.

Contempre B., Dumont J.E., Denef J.F., Many M.C. Effects of selenium deficiency on thyroid necrosis, fibrosis and proliferation: a possible role in myxoedematous cretinism. Eur. J. Endocrinol. 1995, 133(1): 99-109.

Fordyce F Selenium Deficiency and Toxicity in the Environment. British Geological Survey -2013-Chapter 16.

Gellein K., Lierhagen S., Brevik P.S., Telgen M., Kaur P., Singh T., Flaten T.P., Syversen N. Trace element profiles in single strands of human hair determined by HP-ICP-MS. Biol.Trace Elem Res. 2008, 123:250-260 DOI 10.1007/s12011-008-8104-0.

Golubkina N.A., Alfthan G. The human selenium status in 27 regions of Russia. J Trace Elem. Med. Biol. 1999, 13(1-2): 15-20.

Golubkina N.A. Selenium biorhythms and hormonal regulation. In: Selenium. Sources, Functions and Health Effects. Ch.Aomori, M.Hokkaido (eds). USA: Nova publishers Inc., 2012: 33-75.

ICCIDD. IDD Newsletters. 2011, 39: 1.

Li S., Bañuelos G.S., Wu L., Shi W. The changing selenium nutritional status of Chinese residents. Nutrients 2014, 6: 1103-1114.

Oldfield J.E. Selenium World Atlas. Selenium-Tellurium Development Association N.Y. 1999.

Skalnaya A.A., Skalnaya O.A., Cheng-Chi W., Demidov V.A. Hair essential trace elements in Bangladesh women: influence of vegetarianism. Trace Elem. Med. 2016, 17(3): 36–40.

Vanderpas J. In: F. Peter, W. Wiersinga, U. Hostalek. Eds. The Thyroid and Environment. Budapest, Selenium and iodine deficiency as risk factors for goiter and hypothyroidism. 2000: 25-40.

Vanderpas J.B., Contempre B., Duale N.L., Deckx H., et al Selenium deficiency mitigates hypothyroxinemia in iodine-deficient subjects. Am. J. Clin. Nutr. 1993, 57(2 Suppl): 271-275.

Watts D.L. The Nutritional Relationships of Selenium. J. Orthomol. Med. 1994, 9 (2): 111-117.

PROBLEM OF IODINE AND SELENIUM DEFICIENCY IN CHECHEN REPUBLIC

Z.A. Amagova¹, N.A. Golubkina², U.S. Isaeva³

¹ Chechen Institute of Agriculture, Lenin street, 1, Grozny district, the village of Gikalo, 366021, Chechen Republic, Russia

² Agrochemical Research Center All Russian Institute of Vegetable Breeding and Seeds Production Moscow Region 143080, Russia

³ Endocrinological Center, S.Sh. Lorsanova street, 23, Grozny, 364051, Chechen Republic, Russia

ABSTRACT. Iodine and selenium metabolism is strictly connected in human and animal organisms, so that deficiency of one element increases the consequences of other element deficiency, results in decrease of immunity, worsening of brain activity, elevating risks of cardiovascular diseases and cancer. Levels of iodinated salt consumption by the population of Chechen Republic and selenium content in hair of Grozny city residents were investigated. The revealed fact that only 27–35% of the population use iodinated salt indicates the existence of high ecological risks connected with iodine deficiency that is in accordance with statistical data on iodine deficiency diseases, covering about 30 thousand people in the republic. Low levels of selenium are demonstrated in human hair of Grozny city residents with data on females being twice lower than those on males (164 ± 39 and 276 ± 33 $\mu\text{g}/\text{kg}$ accordingly). Taking into account low selenium levels in soils of Chechen Republic, the present results indicate the necessity of combined iodine and selenium deficiency correction among the Chechen population.

KEYWORDS: Chechen Republic, iodine, selenium, hair, iodinated salt, heavy metals.