

УДК [574.23:577.118:612.015] (571.65)

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ МАГАДАНСКОГО РЕГИОНА

© 2003 г. А. Л. Горбачев, А. В. Ефимова, Е. А. Луговая,
А. П. Бульбан

Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН,
г. Магадан

Проанализированы концентрации макро- и микроэлементов в волосах жителей приморской и континентальной территорий Магаданского региона, представляющих различные природно-экологические районы. Показано, что элементный статус жителей существенно различается в зависимости от природно-климатических и техногенных условий проживания. Установлен популяционный уровень дефицита и избытка определенных элементов. Общей характеристикой элементного статуса жителей всего региона является популяционный дефицит Se и Mg. На основании выявленного дисбаланса элементного статуса жителей сделан прогноз развития эндемических микроэlementозов.

Ключевые слова: Север, человек, биогеохимия, макро- и микроэлементы, микроэlementозы.

Биогеохимическая среда, отражающая интегральное воздействие природно-техногенных факторов, оказывает определяющее влияние на уровень макро- и микроэлементов в организме человека. Современные данные свидетельствуют, что отклонения элементного гомеостаза способны привести к нарушениям минерального обмена и вызвать структурно-функциональные дезадаптации на уровне организма, что является основой для развития различных форм микроэlementозов [1, 4].

Особенно остро проблема микроэlementозов проявляется в северных регионах, где акклиматизационный дефицит эссенциальных элементов усиливается неблагоприятными геохимическими факторами. Бедные подзолистые почвы северных регионов, определяющие микроэlementный фон Севера, способствуют формированию в организме человека дефицита многих макро- и микроэлементов [3, 11, 14, 15, 24, 25], что может стать риском развития скрытых и выраженных микроэlementозов.

Кроме природных геохимических факторов значительная роль в формировании биогеохимической среды принадлежит техногенному воздействию. Антропогенное загрязнение экологической среды северных регионов токсичными элементами приводит к образованию биогеохимических аномалий, оказывающих существенные нагрузки на живые организмы.

Магаданская область, расположенная на Северо-Востоке России, относится к экстремальной природно-климатической зоне проживания человека [17] и в биогеохимическом отношении является одним из наименее изученных северных регионов [6, 15]. Географически и по степени комфортности условий проживания область разделяют на приморскую территорию, к которой относится г. Магадан, и континентальную, объединяющую центральные районы области. Континентальная территория вследствие интенсивного развития на ней горно-добывающей промышленности и техногенного изменения химического состава биосферы [9] представляет собой промышленную зону.

Учитывая биогеохимическую неизученность территории Магаданской области, представилось актуальным исследовать элементный статус жителей в различных природно-экологических условиях проживания. Установление элементного статуса жителей региона даст основания для прогноза эндемических микроэlementозов и выработки лечебно-профилактической тактики их коррекции.

Материалы и методы исследования

Исследование элементного статуса магаданцев проведено на основании химического анализа их волос, состав которых коррелирует с элементным профилем внутренней среды человека [21, 32].

Элементный состав волос был исследован у 61 жителя приморской территории и у 79 жителей континентальной в возрасте 20—50 лет. Лабораторные исследования проведены в Центре биотической медицины (Москва). Методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой определены концентрации следующих макро- и микроэлементов: Al, As, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Ti, V, Zn.

При оценке регионального уровня элементов ориентировались на среднероссийские показатели [30]. Для расчета частоты распространения дефицита и избытка определенных элементов использовали интервалы их нормальных значений для волос [23]. Значимой считали частоту, равную 20 % популяционному уровню или превышающую его. Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Excel 97. Для сравнения вариационных рядов использовали критерии Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Сравнительный анализ концентраций элементов у жителей приморской и континентальной территорий. У жителей приморской территории установлены достоверно более низкие, по сравнению со среднероссийскими показателями, концентрации кобальта, меди, лития, а также дисбаланс кальция, концентрация которого понижена у мужчин и повышена у женщин. Для жителей же континентальной территории характерно повышенное содержание в волосах K, Na, Fe, Mn и пониженное — Zn (табл. 1).

Таблица 1

Концентрация (мкг/г) макро- и микроэлементов в волосах жителей Магаданского региона ($M \pm m$)

МЭ	Территория				МЭ
	Приморская	Континентальная	Приморская	Континентальная	
	Мужчины		Женщины		
Al	20,94 ± 4,18	65,07 ± 14,52*	15,32 ± 1,66*	18,66 ± 2,30	Al
As	0,39 ± 0,10	0,25 ± 0,03*	0,40 ± 0,09*	0,24 ± 0,02	As
Ca	328,21 ± 36,31*	552,39 ± 48,83*	808,36 ± 99,04*	952,81 ± 112,99	Ca
Cd	0,11 ± 0,02*	0,69 ± 0,12*	0,06 ± 0,01*	0,15 ± 0,02*	Cd
Co	0,08 ± 0,02*	0,20 ± 0,02	0,08 ± 0,02*	0,17 ± 0,01*	Co
Cr	0,90 ± 0,14	1,06 ± 0,13	0,70 ± 0,1*	0,69 ± 0,05*	Cr
Cu	10,66 ± 0,74*	14,87 ± 0,92	9,19 ± 0,27*	10,14 ± 0,28*	Cu
Fe	39,89 ± 3,59*	134,60 ± 29,54*	23,03 ± 2,10	65,81 ± 15,93*	Fe
K	226,89 ± 49,51	516,65 ± 95,48*	68,55 ± 16,40*	260,26 ± 44,86*	K
Li	0,03 ± 0,01*	0,15 ± 0,04	0,02 ± 0,01*	0,04 ± 0,01*	Li
Mg	40,60 ± 10,84*	48,36 ± 6,81*	79,44 ± 12,96	121,09 ± 33,40	Mg
Mn	0,91 ± 0,13	4,27 ± 0,47*	2,45 ± 0,47*	4,33 ± 0,55*	Mn
Na	482,88 ± 79,89	911,25 ± 119,80*	252,85 ± 51,51	743,57 ± 125,86*	Na
Ni	1,42 ± 0,93	0,88 ± 0,12*	0,20 ± 0,08*	0,68 ± 0,09	Ni
P	212,51 ± 39,75	185,81 ± 6,58	153,48 ± 3,55*	161,68 ± 4,35*	P
Pb	2,81 ± 0,95	6,58 ± 1,36*	1,13 ± 0,32	1,07 ± 0,16	Pb
Se	1,00 ± 0,19	1,06 ± 0,20	1,31 ± 0,19	1,35 ± 0,12	Se
Si	29,53 ± 5,92	12,53 ± 0,79*	47,51 ± 8,48*	23,65 ± 5,05	Si
Ti	1,07 ± 0,27*	2,43 ± 0,53*	0,62 ± 0,10	0,74 ± 0,12	Ti
Zn	166,11 ± 9,84	167,51 ± 6,36*	176,80 ± 6,06*	158,86 ± 8,18*	Zn

Примечание. Статистически значимые различия:

* — относительно среднероссийских показателей;

■ — межтерриториальные внутриполовые;

□ — внутритерриториальные межполовые.

Кроме территориальных особенностей элементного статуса у жителей приморской и континентальной тер-

риторий отчетливо проявляется и межтерриториальная дифференцировка. Территориальная специфика элементного статуса заключается в повышенных концентрациях многих макро- и микроэлементов у жителей континентальной территории по сравнению с жителями приморской, установлены статистически значимые различия в отношении Cd, Co, Fe, Li, Mn, Na, K, Ti.

У жителей приморской территории отмечены пониженные концентрации основных эссенциальных элементов. Исключение составляют кремний и мышьяк, содержание которых повышено.

Высокие концентрации кремния в организме человека объяснимы повышенным уровнем его соединений в поверхностных водах приморской территории, которые составляют основу питьевой воды. По данным Института биологических проблем Севера ДВО РАН [13], концентрация кремниевой кислоты в водах рек Приморского бассейна в летне-осенний период колебалась в интервале 0,30—2,50 мг/дм³, что существенно выше соответствующих показателей (Lim: 0,20—0,55 мг/дм³) в водах бассейна р. Колымы (континентальная территория).

Половая дифференцировка в содержании элементов. Известно, что гормонально обусловленные половые особенности обмена веществ находят свое выражение в дифференцировке элементного статуса мужчин и женщин. Литературные данные показывают, что наиболее выраженные отличия касаются макроэлементов Na и K, концентрация которых у лиц женского пола достоверно ниже. Кроме названных элементов у женщин, как правило, понижено содержание Fe и повышена концентрация Ca, Mg [30].

У жителей Магаданского региона отмечается выраженная половая дифференцировка в содержании элементов (см. табл. 1). Нашими исследованиями подтверждаются литературные данные о более низких концентрациях в волосах женщин Fe и более высоких — Ca и Mg по сравнению с мужчинами. Половые различия элементного статуса демонстративно проявляются и на уровне макроэлементов (Na, K), контролирующих водно-солевой обмен. У населения всего региона отмечена половая дифференцировка в содержании калия: у мужчин его концентрация достоверно выше, что, судя по литературным данным, является общеизвестным. В отношении натрия подобная закономерность установлена только для приморской территории, где концентрация этого макроэлемента у мужчин достоверно выше показателей у женщин, что также соответствует общепринятым представлениям [30].

Помимо известных данных у жителей Магаданского региона отмечены специфические половые особенности элементного статуса. В частности, у женского населения достоверно ниже концентрация меди. Кроме того, на исследуемых территориях содержание кремния в волосах женщин достоверно превышало соответствующие показатели у мужчин.

Популяционный уровень дефицита и избытка определенных элементов. Особенно отчетливо меж-

территориальные различия элементного статуса жителей выявляются при анализе популяционного избытка и дефицита элементов, т. е. частоты распространения их высоких и низких концентраций в исследуемых группах населения.

Общей характеристикой элементного статуса жителей всего Магаданского региона является популяционно выраженный уровень дефицита Se и Mg. Причем более глубокий дефицит названных элементов наблюдается, как правило, среди мужчин. Так, частота распространения дефицита селена у мужского населения континентальной территории достигает 64 %, у женского — 40 %. Дефицит магния отмечен у 57 % мужского и 35 % женского населения этой территории. На приморской территории уровень дефицита магния составил 32 % у женского и 75 % у мужского населения.

У жителей континентальной территории по сравнению с приморской доминируют повышенные концентрации элементов. Общей характеристикой населения территории является популяционный избыток Mn, Na и Fe, составляющий у мужчин и женщин соответственно для марганца — 71 и 52 %, натрия — 75 и 44 %, железа — 54 и 41 %.

Явление популяционного избытка более демонстративно проявляется у мужского населения, для которого высокая частота распространения избытка, кроме Mn, Na и Fe, характерна для K, Cr, Al, Cd, Pb, Cu, Ti.

У женского населения наиболее выражен дефицит следующих элементов: K (66 %), Se (45 %), Cr (42 %), Mg (32 %), Na (26 %). Популяционный избыток установлен только для Si, и отмечен он у 32 % женского населения.

У мужского населения в отношении макроэлементов (K, Na) наблюдается противоположная картина: отмечен их популяционный избыток, составляющий для Na 38 %, для K — 25 %. Кроме того, высокая частота избыточных концентраций характерна для Pb (25 %) и Si (25 %).

Популяционный дефицит элементов у мужского населения отмечен в отношении Mg (75 %), Ca (56 %), Se (44 %), Zn (38 %), Mn (31 %), Cr (25 %).

Таким образом, характерным для населения континентальной территории является популяционный из-

быток Mn, Na, Fe и дефицит Mg, Se. Для населения приморской территории — популяционный дефицит Mg, Se, Cr и избыток Si.

Комплексы элементов, избыток и дефицит которых может быть базисом для развития региональных гипер- и гипозэлементозов, представлены в табл. 2.

При характеристике выявленных «элементных полюсов» и прогнозе возможных микроэлементозов мы ограничились анализом только некоторых элементов, отклонения концентраций которых наиболее демонстративны, а их клинические последствия максимально вероятны.

Предрасположенность к нарушению минерального обмена существенно различается у жителей континентальной и приморской территорий и дифференцирована у лиц мужского и женского пола. Принципиальным межтерриториальным различием в структуре элементного дисбаланса является более широкий спектр избытка некоторых элементов у жителей континентального района. Это положение закономерно вытекает из вышеприведенного анализа концентраций элементов и распространения их дефицита и избытка и свидетельствует в пользу биогеохимической неоднородности исследуемых территорий.

Доминирование избыточных частот Mn, Na и Fe у жителей континентальной промышленной зоны делает вероятным развитие у них гиперэлементозов по марганцу, натрию и железу. В то же время, с учетом экскреторной функции волос [1, 2], высокие концентрации железа в волосах жителей этой территории, достоверно превышающие среднероссийские показатели, могут свидетельствовать об интенсивном выведении железа из организма и формировании железодефицитных состояний.

Доказано, что химический состав волос объективно отражает процесс накопления тяжелых металлов в организме и является маркером экологического неблагополучия территории [18, 27]. Наиболее широкое распространение избыточных концентраций элементов характерно для мужского населения. Это прежде всего справедливо в отношении аккумуляции металлов (Na, K, Mn, Fe, Cr, Al, Cd, Pb, Cu, Ti), что повышает риск развития гиперэлементозов у мужской части жителей континентальной промышленной зоны.

Таблица 2

Показатели элементного дисбаланса у жителей Магаданского региона

Группа населения	Исследуемая территория		Общерегionalные признаки элементного дисбаланса
	Приморская	Континентальная	
Мужчины	$\frac{Na, K, Pb, Si}{Mg, Ca, Se, Zn, Mn, Cr}$	$\frac{Na, Mn, Fe, Cr, K, Al, Cd, Pb, Cu, Ti}{Se, Mg}$	$\frac{Na, K, Pb}{Se, Mg}$
Женщины	$\frac{Si}{K, Se, Cr, Mg, Na}$	$K \frac{Mn, Na, Fe}{Mg, Se, Zn, Cr, Si}$	$\frac{—}{K, Se, Cr, Mg}$
Все население	$\frac{Si}{Se, Mg, Cr}$	$\frac{Na, Mn, Fe}{Mg, Se}$	$\frac{—}{Se, Mg}$

Примечание. Представлены элементы, популяционные отклонения концентраций которых достоверно повышены (числитель) или понижены (знаменатель) относительно среднероссийских показателей.

Установленный дисбаланс микроэлементов у жителей приморской территории является основой для формирования эндемических гипозлементозов селена, магния и хрома, а также гиперэлементоза по кремнию.

Избыток кремния наблюдается у 25—32 % обследованных жителей этого района, что, как показано выше, может быть следствием высокого уровня данного микроэлемента во внешней среде. Причем высокие концентрации его в организме и популяционное распространение избытка более выражены у лиц женского пола, что позволяет отнести женское население к группе риска развития гиперэлементоза по кремнию. Повышенное содержание в организме кремния может провоцировать нарушения водно-солевого обмена со склонностью к мочекаменной болезни, болезням кожи, волос, ногтей, бронхов и легких, суставов [22]. Известно, что у жителей кремниевых биогеохимических провинций развивается эндемический уролитиаз, обусловленный избытком кремния в водно-пищевых рационах [20]. Учитывая индивидуально высокие концентрации его в организме жителей приморской территории и популяционный уровень избытка, Магаданский приморский регион следует считать кремниевой биогеохимической провинцией.

Установлено, что дефицит хрома нарушает рецепцию инсулина, снижает толерантность к глюкозе [10] и является основой для проявления диабета 2 типа, что часто приобретает свойства эпидемии во многих группах населения. Согласно R. A. Andersen et al. [29], диабет 2 типа следует считать прежде всего хроническим хромовым дефицитом. Следовательно, популяционный уровень дефицита хрома, затрагивающий 25 % мужского и 42 % женского населения приморской территории, может быть биогеохимической основой для проявления эндемического нарушения обмена глюкозы.

Общей чертой элементного статуса жителей континентальной и приморской территорий является выраженный дефицит Se и Mg, что предполагает наличие общих признаков нарушения минерального обмена у жителей Магаданского региона.

В частности, популяционный дефицит селена, как указывалось в более ранних наших публикациях [7, 8], является основой зубной эндемии в г. Магадане и может быть фактором риска большой группы гипоселенозов, включая иммунодефицитные состояния, кардиомиопатию и канцерогенез [12, 19, 26, 28, 31].

Наиболее глубокий дефицит, составляющий от 32 до 75 % исследованной популяции, характерен для магния. Недостаток магния у жителей Магаданского региона является закономерным следствием употребления населением чрезвычайно мягкой питьевой воды с низким содержанием солей магния и кальция [13]. Подтверждением этому является и низкое содержание в организме магаданцев кальция, особенно выраженное у лиц мужского пола, что, кроме мягкой питьевой воды, может быть связано с алиментарным дефицитом кальция и витамина Д [3].

Дефицит магния считается одним из факторов риска атеросклероза [16]. Магний участвует в секреции и физиологическом действии инсулина, поэтому «низкий магний» может быть провоцирующим фактором сахарного диабета и является его индикатором [5]. Кроме того, недостаток магния нарушает работу щитовидной железы. Следовательно, дефицит магния в условиях Магаданского региона является постоянно действующим экологическим фактором, способным привести к комплексному нарушению минерального обмена.

Таким образом, континентальная и приморская территории Магаданского региона являются разнокачественными биогеохимическими территориями. Приморская территория по сравнению с континентальной является относительно экологически чистой территорией и, по-видимому, может служить биогеохимическим эталоном экологического благополучия. В то же время приморскую территорию следует рассматривать в качестве кремниевой биогеохимической провинции, характеризующейся природным избытком соединений кремния во внешней среде и организме человека.

Континентальная промышленная зона является полиэлементной биогеохимической провинцией с повышенным уровнем в организме жителей алюминия, меди, железа, свинца, титана.

Общерегionalной характеристикой элементного статуса жителей является популяционный дефицит селена и магния.

Дисбаланс макро- и микроэлементов — избытка тяжелых металлов и дефицита магния и селена — у жителей Магаданского региона нарушает минеральный обмен, что является базисом для формирования системных эндемических микроэлементозов. В качестве лечебно-профилактических мер, направленных на устранение и предупреждение элементозов, необходима коррекция элементного профиля с использованием биодобавок, содержащих адресные макро- и микроэлементы.

Список литературы

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. — М.: Медицина, 1991. — 496 с.
2. Агаджанян Н. А., Велданова М. В., Скальный А. В. Экологический портрет человека и роль микроэлементов. — М., 2001. — 236 с.
3. Алексеева И. А., Хотимченко С. А., Степчук М. А., Суханов Б. П. К вопросу о состоянии минерального обмена у коренного и пришлого населения, проживающего в районах Крайнего Севера // Медицина труда и промышленная экология. — 1996. — № 6. — С. 43—46.
4. Бабенко Г. А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение // Микроэлементы в медицине. — 2000. — Т. 2, вып. 1. — С. 2—5.
5. Балаболкин М. И. Состояние и перспективы борьбы с сахарным диабетом // Проблемы эндокринологии. — 1997. — № 6. — С. 3—9.
6. Горбачев А. Л., Теселкина А. В. Взаимосвязь микроэлементного состава волос и тиреоидной гиперплазии у жителей Магадана // Экология человека. — 1998. — № 3. — С. 15—19.

7. Горбачев А. Л., Скальный А. В., Ефимова А. В. Физиологическая роль селена и вариации его содержания в организме жителей Северо-Востока России // Микроэлементы в медицине. — 2001. — Т. 2, № 4. — С. 32—38.
8. Горбачев А. Л., Скальный А. В., Велданова М. В. и др. Особенности элементного статуса детей с эндемическим зобом в г. Магадане // Там же. — 2002. — Т. 3, № 3. — С. 25—29.
9. Дорожкова И. А. Влияние природных факторов и техногенеза на геоэкологическую ситуацию в Магаданской области // Труды Междунар. форума по проблемам науки, техники и образования / Под ред. В. П. Савиных, В. В. Вишневецкого. — М.: Академия наук о Земле, 2000. — Т. 2. — С. 99—100.
10. Зайчик А. Ш., Чурилов Л. П. Основы общей патохимии. Часть 2. Основы патохимии: Учебник для студентов мед. вузов. — СПб.: ЭЛБИ, 2000. — 688 с.
11. Ковальский В. В., Блохина Р. И. Геохимическая экология эндемического зоба в СССР // Биологическая роль йода. — М.: Колос, 1972. — С. 114—143.
12. Кудрин А. В., Скальный А. В., Жаворонков А. А. и др. Иммунофармакология микроэлементов. — М.: Изд-во КМК, 2000. — 537 с.
13. Оганесян А. Ш. Геохимия педогенеза и эволюция почв / Институт биологических проблем Севера. Инв. № 02970003900. — Магадан, 1997. — 406 с.
14. Петренко Э. П., Трегубов О. Д., Чернуха А. Д. Предварительные результаты интерпретации данных нейтронно-активационного анализа биосубстратов человека на Чукотке // Чукотка: природа и человек. — Магадан: Чукотский филиал СВКНИИ ДВО РАН, 1998. — С. 124—128.
15. Петропавловский В. Г., Старовойтова И. П. Элементный состав сыворотки крови работников рудника им. Матросова // Медицина труда и промышленная экология. — 1996. — № 3. — С. 28—31.
16. Печенникова Е. В., Ваикова В. В., Можяев Е. А. О биологическом значении микроэлементов: Обзор зарубежной литературы // Гигиена и санитария. — 1997. — № 4. — С. 41—43.
17. Прохоров Б. Б. Север в антропологическом отношении // Труды науч.-аналит. конференции «Человек на Севере: условия и качество жизни». — Сыктывкар, 1999. — С. 36—39.
18. Ревич Б. А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязнения производственной и окружающей среды // Гигиена и санитария. — 1990. — № 3. — С. 55—59.
19. Решетник Л. А., Парфенова Е. О. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека // Микроэлементы в медицине. — 2001. — Т. 2, вып. 2. — С. 2—8.
20. Сапожников С. П., Голенков А. В. Роль биогеохимических факторов в развитии краевой патологии // Там же. — Т. 2, вып. 3. — С. 70—72.
21. Скальный А. В. Диагностика и профилактика микроэлементозов с учетом результатов медико-экологической экспертизы // Маймулов В. Г., Нагорный С. В., Шабров А. В. Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях. — СПб.: ГМА им. И. И. Мечникова, 2000. — С. 175—199.
22. Скальный А. В. Микроэлементозы человека: гигиеническая диагностика и коррекция // Микроэлементы в медицине. — 2000. — Т. 1. — С. 2—8.
23. Сусликов В. Л., Толмачева Н. В., Родионов В. А., Демьянова В. Н. О критериях оценки обеспеченности организма человека атомодами // Там же. — 2001. — Т. 2, вып. 3. — С. 2—9.
24. Теддер Ю. Р. Эколого-физиологическая значимость фтора в процессе адаптации организма к холоду: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Архангельск, 1992. — 40 с.
25. Тутельян В. А. Питание и здоровье на Севере: приоритетные направления // Медицина труда и промышленная экология. — 1996. — № 6. — С. 16—19.
26. Тутельян В. А., Княжев В. А., Хотимченко С. А. и др. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе. — М.: РАМН, 2002. — 224 с.
27. Черняева Т. К., Матвеева Н. А., Кузмичев Ю. Г., Грачева М. П. Содержание тяжелых металлов в волосах детей в промышленном городе // Гигиена и санитария. — 1997. — № 3. — С. 26—28.
28. Andersen O., Nielsen J. B. Effect of simultaneous low-level dietary supplementation with inorganic selenium in whole-body, blood and organ levels of toxic metals in mice // Environ. Health Perspect. — 1994. — Vol. 102. — Suppl. 3. — P. 321—324.
29. Andersen R. A., Cheng N., Bryden N. A. et al. Elevated intakes of supplemental chromium improve glucose and insulin variables in individuals with type 2 diabetes // Diabetes. — 1997. — Vol. 46. — P. 1786—1791.
30. Demidov V. A., Skalny A. V. Men's and women's hair trace element concentrations in Moscow region // Микроэлементы в медицине. — 2002. — Т. 3, вып. 3. — С. 48—51.
31. Golubkina N. A., Alfthan G. V. The human selenium status in 27 regions of Russia // J. Trace Elem. Med. Biol. — 1999. — Vol. 13. — P. 15—20.
32. Iyenger V., Woittiez J. Trace elements in human clinical specimens: evaluation of literature data to identify reference values // Clin. Chem. — 1988. — Vol. 34, N 1. — P. 474—481.

FEATURES OF ELEMENT'S STATUS OF INHABITANTS OF DIFFERENT NATURAL-GEOGRAPHIC TERRITORIES OF THE MAGADAN REGION

A. L. Gorbachev, A. V. Efimova, E. A. Lugovaya, A. P. Bulban

International Scientific-Research Center «Arktika» DVO RAS, Magadan

There are analysed macro- and microelements in hair of inhabitants of Coastal and Continental territories of Magadan region, representing different natural-ecological areas. It has been shown that element's status of inhabitants significantly differs in dependence on natural-climatic and technogenetic conditions of residing.

There has been established population's level of deficiency and surplus of certain elements. The general characteristic of element's status of inhabitants of the whole region is population's deficiency of Se and Mg.

There has been made the prediction of development of endemic microelementoses on the base of established misbalance.

Key words: the North, human, biogeochemistry, microelements, microelementoses