

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮГО-ВОСТОКА БАШКОРТОСТАНА

Проведено исследование содержания тяжелых металлов в почвах территорий юго-востока Республики Башкортостан (Абзелиловский, Бурзянский, Зианчуринский, Зилаирский районы), а также в волосах проживающего в этом регионе населения. Выявлено, что валовое содержание меди и цинка во всех изученных почвах не превышает предельно допустимую концентрацию, за исключением почв села Кананикольское Зилаирского района. Превышение предельно допустимой концентрации по содержанию подвижной меди выявлено в почвах Зианчуринского и Зилаирского районов, подвижного цинка – в почвах села Кананикольское Зилаирского района. Высокое содержание железа выявлено в почвах села Малиновка Зианчуринского района, кадмия – в почвах села Кананикольское Зилаирского района и села Абдряшево Абзелиловского района. Во всех исследованных образцах почвы обнаружен повышенный уровень содержания марганца, за исключением почв Бурзянского района, в которых содержание подвижной формы этого элемента не превышало предельно допустимую концентрацию. Содержание свинца в почвах не превышало предельно допустимой концентрации. Проведённое исследование микроэлементного состава волос населения Башкирского Зауралья показало, что содержание ряда жизненно важных химических элементов в организме исследуемых лиц не соответствует оптимальным показателям: выявлен повышенный уровень железа, марганца, никеля, цинка, пониженный – меди, кобальта, хрома. Данный факт требует разработки научно-практических мер по профилактике дисбаланса элементов организма населения и его коррекции.

Ключевые слова: сельское население, тяжелые металлы, анализ волос.

Повышенное содержание ряда химических элементов в многочисленных месторождениях полиметаллических руд Южного Урала привело к аккумуляции их в почве, воде, растительности и других частях экосистемы, в том числе в организме человека.

Дисбаланс жизненно важных элементов приводит к развитию ряда заболеваний биогеохимического характера.

Наиболее распространенные из них включают анемию (дефицит железа, кобальта и т. д.); иммунодефициты и заболевания щитовидной железы в виде, как правило, эндемического зоба (дефицит селена, цинка, йода, кальция); артриты (дефицит или избыток кальция, кремния, стронция и др.); мочекаменную (избыток кальция, кремния) и гипертоническую болезни (дефицит магния, кальция); стоматологические заболевания (дисбаланс фторида кальция, марганца [1].

Отмечена связь между ростом эндокринных и нервных заболеваний и увеличением содержания кадмия в волосах [2]. Исследования, проведенные в Республике Башкортостан, показали тесную связь между содержанием некоторых микроэлементов в окружающей среде и развитием целого ряда заболеваний, таких как зоб, болезнь Грейвса, диабет, рассеянный

склероз и другие [3], [4]. Повышенный уровень тяжелых металлов в объектах окружающей среды Зауралья Республики Башкортостан отмечен в ряде исследований [5]–[7].

Многочисленные работы позволили связать состояние здоровья населения горнорудных районов с уровнем содержания тяжелых металлов и других химических элементов в окружающей среде [8]–[12].

Полученные результаты свидетельствуют о значимости элементного статуса для функционирования различных органов и систем и необходимости исследования связи соматических и эндокринных заболеваний с элементным составом окружающей среды, в частности, почвы, в формировании которой большую роль играют геолого-геоморфологические условия.

Цель данной работы – изучение особенностей аккумуляции тяжелых металлов в почвах юго-восточных районов Республики Башкортостан, а также в волосах сельского населения, проживающего длительное время на территории региона.

Объекты и методы исследования

Отбор почвенных образцов проводили в летний период 2015 г. из слоя 0–20 см по общепринятым методикам на территории Абзелиловско-

го (пробная площадка №1(ПП) – д. Рыскужино, ПП№2 и ПП№3 – с. Абдряшево), Бурзянского (ПП№4 – с. Старосубхангулово), Зиянчуринского (ПП №5 – д. Малиновка, ПП№6 – д. Утягулово, ПП №7 – д. Серегулово) и Зилаирского (ПП№№8-11 – с. Кананикольское, ПП №12 – с. Юлдыбаево) административных районов.

Содержание тяжелых металлов в образцах почвы определяли с помощью метода атомной абсорбции.

Под наблюдением находились лица, постоянно проживающие в указанных районах в количестве 60 человек возрасте от 5 до 76 лет. Образцы волос получали путем состригания с 3–5

Таблица 1. Валовое содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг

№	Cu	Zn	Fe	Mn	Pb	Cd
1	27,73	23,93	20135,0	6230,0	7,38	2,78
2	20,20	50,73	22380,0	10200,0	2,55	3,33
3	17,58	48,65	10492,5	3092,5	3,43	2,60
4	14,55	44,60	11097,5	5845,0	13,63	2,98
5	27,00	96,73	101475,0	30050,0	0,68	3,10
6	29,38	96,05	25125,0	5917,5	2,88	3,10
7	22,60	101,88	11775,0	4365,0	9,33	3,73
8	108,10	123,00	13932,5	5430,0	14,00	4,00
9	34,18	87,50	21510,0	3080,0	3,80	2,68
10	254,75	148,73	16592,5	6657,5	14,30	2,88
11	35,83	55,93	26725,0	4160,00	7,88	3,00
12	19,95	88,40	15260,0	4317,50	4,15	2,93
	55	100	25000	1500	32	2,0

Таблица 2. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве, мг/кг

№	Cu	Zn	Fe	Mn	Pb	Cd
1	1,53	2,50	69,35	281,50	1,50	0,25
2	1,00	11,70	52,98	313,75	0,58	2,25
3	2,25	17,63	48,93	753,50	0,23	0,28
4	1,50	22,75	137,20	109,88	0,08	0,23
5	1,78	21,25	83,85	101,68	0,23	0,30
6	6,98	26,25	48,78	120,93	2,08	0,35
7	3,40	21,53	88,35	342,50	3,23	0,45
8	16,25	44,28	155,13	351,25	0,05	2,48
9	2,95	30,35	76,35	166,88	0,18	0,30
10	46,98	18,20	69,78	169,88	1,73	0,43
11	2,30	12,10	105,30	284,25	2,30	0,40
12	1,10	10,48	47,50	108,00	0,20	0,58
ПДК	3	23	25000	140	6	0,24

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в волосах, мкг/г

Элемент	Районы				БДУ
	Абзелиловский	Бурзянский	Зиянчуринский	Зилаирский	
Cu	8,36**	12,06	10,26	6,84**	9,0-14,0
Zn	170,82	187,73	316,33*	175,00	155,0-206,0
Fe	16,16	19,75	38,76*	22,02	11,0-24,0
Cd	0,02	0,04	0,08	0,16*	0,02-0,12
Co	0,02**	0,2*	0,14	0,02**	0,04-0,16
Ni	0,22	2,21*	1,15*	0,37	0,14-0,53
Pb	0,42	0,45	0,70	1,02	0,38-1,40
Cr	0,12**	0,17**	0,22**	0,10**	0,32-0,96
Mn	1,26*	6,05*	3,44*	0,55	0,32-1,13

Примечание: * – повышенный уровень, ** – пониженный уровень

мест на затылочной части головы в количестве не менее 0,1 г. Пробоподготовку и анализ волос проводили в лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (Москва) по стандартной методике в соответствии с требованиями МАГАТЭ, методическими рекомендациями Минздрава РФ и Федерального центра Госкомсанэпиднадзора МЗ РФ. Полученные результаты сопоставлялись с референтными величинами [13]. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.0.

Результаты

Результаты исследования (табл. 1) показали, что в отобранных пробах почвы валовое содержание меди и цинка практически ниже предельно допустимой концентрации, за исключением почв Зилаирского района, расположенных в окрестностях бывшего медеплавильного завода (МПЗ) в с. Кананикольское. Высокое содержание железа выявлено в почвах Зианчуринского района (с. Малиновка). Во всех исследованных образцах почвы обнаружен повышенный уровень марганца, в особенности в почвах Зианчуринского района (с. Малиновка) и Абзелиловского района (с. Абдряшево). Наиболее высокое содержание кадмия обнаружено в почвах Зилаирского района (с. Кананикольское). Валовое содержание свинца не превышало ПДК.

Содержание подвижной меди было максимальным в почвах Зилаирского района (с. Кананикольское) и Зианчуринского района. Наиболее высокий уровень подвижного цинка был выявлен в почвенных образцах, отобранных в Зилаирском районе. Содержание подвижной

формы марганца превышало ПДК в почвах Абзелиловского, Зианчуринского и Зилаирского районов. Наиболее высокое содержание кадмия обнаружено в почвах Зилаирского (с. Кананикольское) и Абзелиловского районов (с. Абдряшево). Содержание подвижного свинца не превышало ПДК (табл. 2).

Содержание тяжелых металлов в волосах обследованных лиц представлено в таблице 3.

Содержание меди было ниже биологически допустимого уровня (БДУ) в волосах населения в Абзелиловском и Зилаирском районах. Превышение БДУ не было выявлено ни в одном из исследованных районов.

Напротив, уровень цинка, а также железа, никеля и марганца в волосах населения Зианчуринского района превышал БДУ.

Также превышал БДУ уровень никеля, кобальта и марганца в Бурзянском районе и уровень марганца в Абзелиловском районе. Содержание кадмия не выходило за пределы БДУ, за исключением Зилаирского района, в котором изученный показатель был выше. Содержание хрома было ниже БДУ во всех исследованных районах.

Проведённое исследование микроэлементного состава волос населения Башкирского Зауралья показало, что содержание ряда жизненно важных химических элементов в организме исследуемых лиц не соответствует оптимальным показателям: выявлен повышенный уровень железа, марганца, никеля, цинка, пониженный – меди, кобальта, хрома. Данный факт требует разработки научно-практических мер по профилактике дисбаланса элементов организма населения и его коррекции.

11.09.2015

**Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ
научного проекта №15-16-02003**

Список литературы:

1. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб.: Наука. – 2008. – 544 с.
2. Скальная М.Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса. Автореф. дисс. докт. мед. наук. М. – 2009. – 24 с.
3. Фархутдинова Л.М. Зоб как биогеохимическая проблема // Доклады Академии Наук. – 2004. – Том 396, №5. – С. 705–706.
4. Фархутдинова Л.М., Байбурина Г.Г., Фархутдинов И.М. Сахарный диабет: на стыке медицины и геоэкологии // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Том 5, №4. – С. 15–19.
5. Опекунова М.Г., Алексеева-Попова Н.В., Арестова И.Ю., Грибальев С.В., Краснов Д.А., Бобров Д.Г., Осипенко О.А., Соловьева Н.И. Тяжелые металлы в почвах и растениях Южного Урала. Экологическое состояние фоновых территорий // Вестник СПбГУ. – 2001. – Сер. 7. – Вып. 4(№31). – С. 45–53.
6. Сингизова Г.Ш. Кадмий в системе почва – растениеводческая продукция // Наука, образование, производство в решении экологических проблем. Уфа: УГАТУ. – 2007. – С. 357–359.

7. Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р. Оценка загрязнения почвенного покрова г. Сибай Республики Башкортостан тяжелыми металлами // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8 (часть 3). – С. 491–495.
8. Абдрахманова Е.Р. Биосреды человека и болезни в условиях антропогенеза. // в кн.: Старова Н.В. (ред.). Проблемы экологии: Принципы их решения на примере Южного Урала. М.: Наука. – 2003. – С.86-96.
9. Терегулова З.С., Белан Л.Н., Аскарлов Р.А., Терегулова З.Ф., Алтынбаева А.И. Особенности загрязнения среды обитания и заболеваемость населения в горнодобывающем регионе Республики Башкортостан // Медицинский вестник Башкортостана. -2009. -Т. 4., №6. -С. 20-25.
10. Рафикова Ю.С. Микроэлементный статус населения г. Сибай в условиях техногенного загрязнения: автореф. дис.... канд. биол. наук. –Тольятти. – 2010. – 28 с.
11. Semenova I.N., Rafikova Yu.S., Suyundukov Ya.T., Biktimerova G.Ya. Regional peculiarities of microelements accumulation in objects of environment and their influence on population health (on the example of Transural region of Republic of Bashkortostan) // Biogenic-abiogenic interactions in natural and anthropogenic systems/ V International Symposium. Saint Peterburg. – 2014. Saint Peterburg: VVM Publishing Ltd., 2014. – P. 172-173.
12. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Дровосекова И.В., Муллагулова Э.Р. Элементный статус населения горнорудного региона (на примере Зауральской зоны Республики Башкортостан) // Микроэлементы в медицине. – 2015. – Т.16. – Вып. 2. – С. 47-51.
13. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т.4. – Вып. 1. – С. 55-56.

Сведения об авторах:

Семенова Ирина Николаевна, профессор кафедры экологии Сибайского института (филиала) Башкирского государственного университета, доктор биологических наук, доцент

Рафикова Юлия Самигуловна, младший научный сотрудник Института региональных исследований Республики Башкортостан, кандидат биологических наук

Муллагулова Эльвира Рафиковна, старший научный сотрудник Института региональных исследований Республики Башкортостан, кандидат биологических наук