

УДК 613.1.16.9

П.Г. Петрова, Г.А. Егорова

E-mail: palgasv@mail.ru

ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НА СЕВЕРЕ

Медицинский институт Якутского
государственного университета
им. М.К. Аммосова, Республика Саха (Якутия)

Во второй половине XX века проблема загрязнения окружающей среды особенно остро встала перед северными народами, тысячелетиями, проживавшими в гармонии с окружающим миром. Эти народы, зачастую существуя в суровых условиях, смогли развить свою культуру, не разрушая среды обитания. Бурное вторжение в мир северян достижений современной науки и техники наряду с повышением качества жизни привело к нарушению хрупкой природы Севера. И как следствие – к негативному изменению основных показателей, характеризующих состояние здоровья человека.

В Республике Саха (Якутия) активное изучение приспособления человеческого организма к изменяющимся условиям существования началось в 70-х годах прошлого столетия, когда серьезное загрязнение почвы и воды бассейна р. Вилюй в связи с бурным развитием алмазодобывающей промышленности привело к отрицательным воздействиям на здоровье населения, в том числе коренного.

Проведенные нами в 90-х годах комплексные медико-биологические исследования в отдельных населенных пунктах 4 вилюйских районов алмазной провинции Якутии выявили высокую заболеваемость у жителей органов кровообращения, пищеварения и опорно-двигательного аппарата (табл.1).

Анализ данных по заболеваемости населения указанных поселков злокачественными новообразованиями в 1980 – 1990 гг. повторял кривую, характеризующую нарастание экологического неблагополучия бассейна р. Вилюй (Саввинов Д.Д. и др., 1992) и имел тенденцию к росту.

Безусловно, в развитии выявленных патологий определенную роль играли химические поллютанты, к которым относятся освобождаемые при химической обработке составные части алмазоносных кимберлитовых пород, состоящие из алюмосиликатов (30 – 30%), кальциево-магнезиальных (32 – 40%) и железосодержащих пород (5 – 10%), окислов титана хрома, никеля, марганца и др. (Маршинцев В.К. и др., 1989). Об этом свидетельствовало большое содержание в хвостохранилищах обогатительных фабрик окислов железа, алюминия, хрома, титана и других минералов. Последние через устье речки Ирэлэх выносились в р. Вилюй в составе высокоминерализованных вод (показатель минерализации 20-25 мг/л и ПДК 1000 мг/л в устье р. Ирэлэх за 1988 г.), содержащих, кроме того, большое количество взвешенных частиц (от 150 до 400% при ПДК фон +25%). Все это объяснялось тем, что в р. Ирэлэх стекают все промстоки алмазодобывающей промышленности (Ширман В.Г., 1988 г.).

Известно, что важным источником информации о состоянии адаптационных резервов организма яв-

Таблица 1

Заболеваемость населения поселков Вилюйского региона (на 1000 населения)

Населенные пункты алмазной провинции Якутии	Классы и отдельные болезни органов				
	крово- обращения	пище- варения	дыхания	опорно- двигательного аппарата	мочевыдели- тельной системы
Мирненский улус:					
пос. Сюльдюкар	400	746	92	354	92
Сунтарский улус:					
пос. Бордон	396	651	141	384	113
пос. Жархан	485	515	137	260	110
Нюрбинский улус:					
пос. Жархан	249	549	188	337	119
пос. Мальжагар	306	337	189	217	77
Верхневилуйский улус:					
пос. Хоро	314	935	137	203	219
пос. Ботулу	330	673	235	207	129
пос. Сургулук	233	697	163	205	112
г. Якутск	434	310	343	347	64
Сельские районы Республики Саха	275	271	902	141	181

ляется иммунная система. В связи с этим нами была поставлена задача иммунологического мониторинга населения в Вилюйском регионе. Иммунный гомеостаз изучали путем количественной и качественной оценки параметров гуморального и клеточного иммунитета (табл. 2). Наиболее выраженные изменения были выявлены у жителей пос. Сюльдюкар Мирненского района, расположенного вблизи алмазного предприятия (75 км от источника загрязнения). Сопоставление иммунологических показателей с состоянием здоровья жителей поселка подтвердило роль иммунной системы в ответе организма на воздействие химических поллютантов. Иммунная система оказалась критической мишенью для химических токсикантов.

Таким образом, данные мониторинга иммунной системы коренного населения в 90-х годах прошлого столетия согласуются с данными клинических наблюдений, подтверждая высокую общую заболеваемость населения в регионе. Результаты проведенных нами тестов оказались информативными для определения степени дестабилизации иммунобиологической защиты организма в условиях загрязнения экосистемы. По первоначальному изменению состояния общей резистентности организма реально можно судить о развитии в последующем патологического процесса (Федосеева В.Н. и др., 1989; Лозовой В.П., 1991, Соколова Т.Ф. и др., 1993, и др.).

Через 10 лет (в 2001–2004 годы XXI века) медицинским институтом ЯГУ и Институтом прикладной экологии Севера АН РС(Я) вновь были проведены мониторинговые исследования по изучению влияния

окружающей среды на здоровье человека на территории алмазной провинции.

Нами был избран Нюрбинский улус, находящийся в среднем течении р. Вилюй и занимающий территорию, прилегающую как к Вилюю, так и к ее главному притоку – Мархе. Техногенное загрязнение на территорию поступают из двух рек: по Вилюю с предприятий алмазодобывающей промышленности Мирненского улуса, по Мархе – от Айхальских узлов. Кроме того, существует большая вероятность поступления техногенных вод от вновь разрабатываемого Накынского алмазоносного поля.

Анализ химических элементов в питьевой воде, которую употребляют жители Вилюйской зоны из местных водоемов, показал наличие высоких концентраций Mg, P, Pb, Sn и Zn и низких – Al и Ca. При этом выявлено особенно высокое содержание в питьевой воде Fe и Mn (в 66,7% и 44,4% проб, соответственно, превышена ПДК), что хорошо согласуется с полученными нами данными о распространенности избыточного содержания этих элементов в волосах жителей этой зоны. Вероятно, питьевая вода является одним из основных источников поступления этих элементов в организм человека. В то же время превышение ПДК по Pb ни в одном из исследованных образцов воды не установлено, что свидетельствует об иных путях поступления этого элемента в организм человека.

Анализ содержания химических элементов в продуктах питания не выявил превышения предельно допустимых концентраций. Таким образом, продукты питания, вероятно, не могут рассматриваться как

Таблица 2

Состояние иммунного гомеостаза у жителей Вилнойского региона

Иммунологические показатели	Мирненский		Сунтарский		Нюрбинский		Верхневилно́йский		По региону		Данные литературы
	n	X±m	n	X±m	n	X±m	n	X±m	N	X±m	
Е-РОК	53	42,6±1,7	202	44,1±0,93	203	44,6±0,8	-	-	458	44,1±0,58	45-80
Еакт-РОК	55	42,5±1,36	140	44,1±0,72	153	44,6±0,6	-	-	348	44,1±0,45	40-50
ЕАС-РОК	48	34,3±1,74	171	37,2±1,01	184	42,5±0,75	-	-	403	39,4±0,61	12-25
Лейкоциты в мкл крови	56	5,9±0,2	217	6,1±0,27	219	5,8±0,12	-	-	492	5,9±0,13	5,0-8,0
НСТ-тест	43	24,1±0,82	56	37,3±4,50	44	35,7±1,42	-	-	143	32,6±1,8	30 и выше
IgG (г/л)	53	12,7±0,63	201	13,7±0,23	211	15,1±0,6	177	15,6±0,35	642	14,6±0,22	8,0-16,0
IgM (г/л)	53	0,73±0,04	199	1,06±0,02	211	0,99±0,21	172	1,34±0,09	637	1,07±0,02	0,8-1,2
IgA (г/л)	52	1,63±0,1	199	2,11±0,05	211	2,22±0,76	172	2,71±0,1	634	2,27±0,04	1,0-2,0
Р-БЕЛКИ (log10)	46	3,8±0,07	213	4,1±0,04	219	4,0±0,03	169	3,68±0,05	647	3,94±0,02	3,2-3,8
ЕАТ (log2)	43	4,9±0,17	194	6,22±0,17	191	6,75±0,18	155	4,29±0,21	583	5,78±0,1	3,0-5,0
ЦИК (усл.ед.)	10	194,6±26,7	148	144,1±7,5	91	95,0±3,3	142	89,3±4,1	391	113,8±3,3	60-100

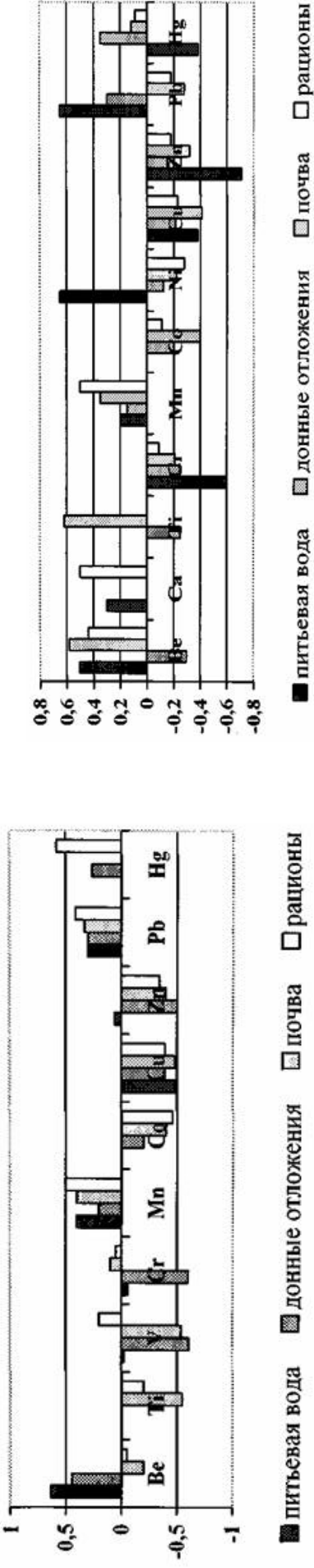


Рис. 1. Корреляционная зависимость между содержанием микро- и макроэлементами в волосах взрослых (А), детей (Б) и уровнем химических элементов в питьевой воде, донных отложениях, почве и продуктах питания

основные источники поступления токсикантов в организм человека. Поскольку хорошо известно, что одним из основных путей поступления токсических химических элементов в организм является путь «рука – рот», причины высокого содержания Pb в волосах, вероятно, связаны с личной гигиеной в условиях загрязнения территории.

Изучение почвенного покрова бассейна р. Вилюй показало максимальные концентрации микроэлементов в долинах рек Ирэлэх, Сытыкан, Далдын, руч. Тымтайдах, находящихся в пределах собственно промышленных зон (Саввинов Д.Д. и др., 2005). Повышенная концентрация элементов-токсикантов оказалась в районе накопителя высокоминерализованных вод «Тымтайдах» (V выше ПДК в 1,3 раза, Ni – в 1,4 раза, Cu – в 4 раза, Co выше геофона в 5 раз). В этом районе во всех пробах растений отмечено избыточное содержание Li, особенно много оказалось в пробе костра безостого (70 мг/кг). Во многих пробах обнаружен кадмий, причем концентрация составила 5 мг/кг при норме 0,05 – 0,1 мг/кг (Саввинов Д.Д. и др., 2005).

Для выяснения причин выявленных особенностей элементного статуса в экзо- и эндогенной среде был проведен анализ корреляционных связей между элементами, содержащимися в питьевой воде, продуктах питания, данных водоемов и образцов почв, взятых из природных объектов, и содержанием этих элементов в волосах взрослых и детей (рис.1).

Как видно из рис.1, повышенные концентрации марганца и свинца в волосах взрослых людей имеют положительную связь средней силы с содержанием этих элементов в питьевой воде, почве и продуктах питания, а также в донных осадках, отобранных в местах их проживания. Низкие концентрации кобальта, цинка и меди в волосах имеет обратную корреляцию с повышенным уровнем этих элементов в почве (цинк, кобальт), в питьевой воде (медь), в донных осадках (цинк) и рационах питания (кобальт, цинк, медь). Возможно, это связано с тем, что по достижении определенных уровней накопления элемента во внутренней среде организм уменьшает долю поступающего элемента (снижение абсорбции и усиление экскреции) в результате включения защитных механизмов и естественных барьеров, либо это связано с конкурентным действием некоторых химических элементов в организме (Скальный А.В. и др., 2001).

Выявлена высокая прямая корреляционная связь между содержанием бериллия и калия в волосах детей и содержанием их в воде, а также бериллия и ванадия в почве (рис.1). Содержание свинца и никеля в волосах у детей имеет прямую сильную корреляционную связь с уровнем этих элементов в питьевой воде, а концентрации титана – в почве и данных отложениях. Понижение концентрации меди в волосах у детей имеет обратную корреляцию с повышенным уровнем

этих элементов одновременно в почве, питьевой воде и рационе питания.

На основании полученных данных можно говорить об определенной причинно-следственной связи между уровнем микро- и макроэлементов в окружающей среде (вода, донные отложения, почва, продукты питания) и уровнем их в волосах у жителей Вилюйского региона.

Изучение уровня общей заболеваемости населения Нюрбинского улуса по обращаемости за последние годы показало тенденцию к росту практически во всех возрастных группах населения. Результаты медицинского осмотра подтвердили высокую частоту встречаемости хронических форм патологии среди коренного населения, особенно заболеваний сердечно-сосудистой и пищеварительных систем, а также опорно-двигательного аппарата. Таким образом, через 10 лет повторяется та же картина частоты и распространенности заболеваний жизненно важных органов и систем у населения алмазодобывающей провинции Якутии.

Выявленные сдвиги в иммунной системе отдельных индивидуумов также коррелировали с частотой формирования, характера течения имеющихся патологических процессов. Эти результаты подтвердили представление о хронических заболеваниях как о клинических «масках» иммунодефицитных состояний и как о форме реакции организма на сложившуюся экологическую обстановку.

Таким образом, результаты эколого-физиологических и медико-демографических исследований выявили важнейшие факторы, влияющие на показатели здоровья людей, живущих в экологически неблагополучных регионах Севера, и позволяют дать научно обоснованную оценку уровню здоровья населения для своевременной выработки и формирования медико-социальных мероприятий для его восстановления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лозовой В.П., Коненков В.И., Гельфгат Е.Л. Иммунологические аспекты экологии человека // Первый республиканский съезд иммунологов и аллергологов. – Душанбе, 1991. – С. 36 – 38.
2. Маршинцев В.К., Барашков Ю.П., Готовцев В.В. Петрохимия и общая тенденция геохимической эволюции кимберлитовой системы // Петрография жильных образований кимберлитовой системы формации Якутии. – Якутск: ЯНЦ, 1989. – С. 36 – 65.
3. Саввинов Д.Д., Тяптиргянов М.М., Кривошапкин В.О. и др. Экология бассейна реки Вилюй: промышленное загрязнение. – Якутск, 1992. – 120 с.
4. Саввинов Д.Д., Петрова П.Г., Захарова Ф.А. и др. Среда обитания и здоровье человека на Севере. – Новосибирск, «Наука», 2005. – 288 с.
5. Скальный А.В., Демидов В.А., Скальная М.Г. Оценка элементного статуса популяции в гигиенической до-нозологической диагностике // Вестник СПб ГМА им. И.И. Мечникова. – 2001. – № 2-3. – С. 64 – 67.

6. Соколова Г.Ф., Редькин Ю.В., Пастухов В.А., Рождественский М.Е. Изменения иммунного статуса у рабочих в регионе Западной Сибири // Гигиена и санитария. – 1993. – №2. – С. 23 – 25.
7. Федосеева В.Н., Пинегин Б.В., Орадовская И.В. Выявление групп промышленного риска развития иммунопатологии при массовых обследованиях населения // Гигиена и санитария. – 1989. – №3. – С. 17 – 19.
8. Ширман В.Г. Изучение технологических схем обогачительных фабрик, систем оборотного водоснабжения. Отбор промстоков, хвостов и их анализ: Научный отчет ИГДС СО АН СССР. – Якутск, 1988. – 113 с.

ECOLOGY AND HEALTH OF THE MAN IN NORTH

P.G. Petrova, G.A. Egorova

SUMMARY

We analyzes of environment of residing and parameters of a condition of health of the population of a diamond province for last 30 years. The role chemical pollutant in high growth of diseases of the inhabitants in region is established.

