

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ (ОБЗОР)

Е.В. Сальникова

Оренбургский государственный университет

РЕЗЮМЕ. Рассмотрены регионы с высоким уровнем загрязнения окружающей среды. Из литературных источников выявлено, что в семи городах России, в которых расположены крупные промышленные предприятия, наблюдается значительная антропогенная нагрузка, в том числе тяжелыми металлами. Изменение содержания химических элементов в системе «вода – почва – растение – животное» приводит к их изменениям в биосубстратах человека. Показано, что неблагоприятные изменения отражаются на состоянии здоровья населения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: окружающая среда, загрязнения, биогеохимические провинции, здоровье человека, тяжелые металлы.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время глобальный экологический кризис человечество ощущает в полной мере. Это проявляется в деградации природных экосистем и в быстром сокращении биоразнообразия. По данным В.Д. Баранникова, в России примерно 15% территории относится к зоне экологического неблагополучия (Баранников, 2005). Ежегодно в окружающую среду предприятиями промышленности и сельского хозяйства выбрасываются миллионы токсических веществ и отдельных элементов: свинца, кадмия, ртути, фтора и т.п. При этом в системе «вода – почва – растение – животное – человек» мигрируют тяжелые металлы, пестициды, нитриты, нитраты и другие антропогенные загрязнители (Бокова, 2011). Поэтому вопрос рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды превратился в одну из актуальнейших проблем современности (Израэль, 1984; Кондратьев, 1990).

Изменение содержания химических элементов в объектах окружающей среды приводит к их изменениям в биосубстратах человека. Неблагоприятные изменения могут отражаться на состоянии здоровья и проявляться снижением естественной сопротивляемости организма, функциональными изменениями в различных физиологических системах вплоть до развития болезни (Скальный, Быков, 2003).

Российский ученый-геохимик В.И. Вернадский назвал области с пониженным или повышенным содержанием тех или иных химических

элементов биогеохимическими провинциями (Вернадский, 1927). Эти области от соседних отличаются по содержанию в них химических элементов и вызывают различную биологическую реакцию со стороны фауны и флоры.

В последующем это учение развивали В.В. Ковальский и А.П. Виноградов (Виноградов, 1993; Ковальский, 1987). С миграцией и накоплением микроэлементов связано формирование биогеохимических провинций. Во многом это определение условно, так как некоторые элементы могут быть одновременно макро- и микроэлементами. Установлено, что наблюдается недостаток или избыток определенных микроэлементов в некоторых биогеохимических провинциях, в итоге сбалансированное минеральное питание организма не обеспечивается, что в дальнейшем приводит к возникновению заболеваний, которые присущи населению данной территории (Скальный, 2004). Например, в Нечерноземной зоне России обнаружены биогеохимические провинции с недостатком кальция в пищевой цепи (Ковальский, 1982). В лесных почвах русской равнины установлены зоны с высоким содержанием меди и низким уровнем бора (Агаджанян, 2013).

Известно, что Нечерноземье Центрального федерального округа относится к естественным биогеохимическим провинциям с недостаточным содержанием меди. Выявлено влияние нарушения обмена меди на развитие аномалий плода в антенатальном периоде и на формирование так называемых физиологических анемий (Сусликов, 2002).

* Адрес для переписки:

Сальникова Елена Владимировна
E-mail: salnikova_ev@mail.ru

На сегодняшний день одной из главных проблем нашей страны является сложившаяся неблагоприятная демографическая ситуация (низкая рождаемость и низкая продолжительность жизни). Одной из причин данной ситуации, является нарушение структуры питания и влияние окружающей среды на организм человека (Pennington et al., 1989), что приводит к возникновению сердечно-сосудистых, онкологических и иммунодефицитных заболеваний (Cook-Mills, Fraker, 1993; Fraker, King, 2001), а также к алкоголизму и наркозависимости (Скальный, 1990). Так, в условиях отдельных регионов России показана зависимость числа завершённых суицидов от биогеохимических условий обитания (Миронец, Карышев и др., 2004).

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РЕГИОНЫ РОССИИ

Регионы России со значительной антропогенной нагрузкой и, как следствие, повышенным уровнем загрязнения окружающей среды представляют наибольший интерес для исследований. Одним из таких регионов является Южный Урал. Проведены исследования в регионах с интенсивным загрязнением окружающей среды металлами. В качестве показательной территории избрана Челябинская область как один из наиболее загрязнённых металлами регионов России (Скальный, 2000).

Единственный город в России, который отнесен к зоне экологического бедствия – Карабаш (Челябинская область). Главным источником загрязнения в городе является медеплавильный комбинат – одно из старейших предприятий Урала (Ревич, 2007). Это производство по извлечению и переработке меди, которая используется в машиностроении. Жители города пользуются колодцами, в воде которых содержание кадмия – 10 мкг/л, что выше российского норматива в 10 раз. По данным С.М. Кожевникова, в почве города концентрация цинка, свинца и мышьяка достигает соответственно 700–1000, 1500–2000 и 150–300 мг/кг (Кожевников, 1995). В овощах, выращиваемых жителями на загрязнённых почвах, в высоких концентрациях содержится цинк (8,5–21,0 при ПДК = 10,0 мг/кг), свинец (1,5–2,5 мг/кг при ПДК = 0,5), мышьяк (1,1–2,3 мг/кг при ПДК = 0,2) (Ревич, 2007). В волосах обследованных женщин и мальчиков наблюдается повышение уровня свинца, цинка, меди и мышьяка. В организме детей, проживающих в г. Кыштыме Челябинской области, выявлено суммарное накопление токсичных элементов, являющихся сопутствующими при переработке меди, – мы-

шьяка, свинца, ртути, кадмия, а также самой меди и цинка. Установлена прямая связь превышений ПДК химических элементов в объектах окружающей среды и допустимого уровня в волосах детей. Так, значительное загрязнение почвы мышьяком в южной части г. Кыштым отразилось наиболее существенным увеличением концентраций этого элемента в волосах детей. Выраженное загрязнение почвы в северной части города медью сопровождается повышением уровня этого микроэлемента в волосах детей. Подобные изменения характерны для средних и малых городов со среднеразвитым машиностроением и наличием металлургических предприятий, в которых, независимо от типа производства, наблюдаются комплексные полиэлементные аномалии выпадений (Скальный, 2000).

По данным Б.А. Ревич, высокий уровень загрязнения окружающей среды наблюдается ещё в семи городах России, в трех из них расположены алюминиевые заводы (гг. Каменск-Уральский, Братск и Шелехов), в трех – предприятия черной металлургии (гг. Магнитогорск, Нижний Тагил и Череповец) и в одном – предприятие цветной металлургии (г. Орск).

Для окружающей среды г. Каменска-Уральского характерно сочетание радиоактивного и химического загрязнений. В окружающей среде радиоактивное загрязнение (Восточно-Уральский радиоактивный след) – это результат аварии на комбинате «Маяк» в 1957 г., а химические вещества – выбросы Уральского алюминиевого завода. По-прежнему продолжают регистрироваться повышенные концентрации соединений бенз(а)пирена, фтора, никеля, меди, алюминия и свинца.

По данным Л.А. Тарасовой, основными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Братска являются выбросы ОАО «Целлюлозно-картонный комбинат», ОАО «Братский алюминиевый завод» и предприятий теплоэнергетики. Эти выбросы содержат хлористый водород, бенз(а)пирен, фтористые соединения, сероуглерод, метилмеркаптан, метиловый спирт, сероводород, коксовую пыль и другие вещества (Тарасова и др., 2001). Перечисленные промышленные предприятия сбрасывают сточные воды в Братское водохранилище, которое снабжает питьевой водой жителей города. По данным санитарно-эпидемиологической службы, содержание сероводорода, фенола, кадмия, свинца и хрома в воде превышает значение ПДК (Игнатьева и др., 2006). Загрязнение окружающей среды оказывает влияние на здоровье детей и взрослого населения. Например, число заболеваний органов дыхания значительно превышает средние пока-

затели по Иркутской области (Тарасова и др., 2001). В г. Братске наблюдается увеличение случаев нарушения отдельных показателей репродуктивной функции среди женщин (Савченко и др., 2003). В г. Шелехове расположены АО «Иркутскабель», алюминиевый завод (ОАО ИркАЗ СУАЛ), ТЭЦ-5, а также другие производства. В атмосферном воздухе города содержатся очень высокие концентрации (до 11–15 ПДК_{сс}) фтористого водорода, канцерогенного бенз(а)пирена и другие вредные вещества. Это привело к высокому уровню заболеваемости детей, спонтанным абортam, а также другим изменениям здоровья (Прусаков и др., 2003). На основании вышеперечисленных данных город признан территорией чрезвычайной экологической ситуации.

Город Магнитогорск расположен в юго-восточной части Оренбургской области. Основным источником загрязнения окружающей среды является ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», который занимает третье место в России по объему выбросов среди сталелитейных производств. В качестве источника питьевого водоснабжения жители используют подземные воды. Питьевые воды содержат мышьяк, кобальт, свинец и никель, но их концентрация не превышает ПДК.

Ранее С.М. Кожевниковым установлено, что в почвах города высокое содержание бенз(а)пирена – до 2668 мг/кг при ПДК 20 мг/кг и мышьяка – до 31,9 мг/кг при ПДК 2 мг/кг. В овощах, выращиваемых в пределах города, обнаружены высокие концентрации кадмия $0,29 \pm 0,05$ мг/кг (что в 16 раз выше МДУ) (Кожевников, 1995). Исследования В.С. Кошкиной с соавт. образцов крови взрослых жителей города показали, что содержание свинца составляет $9,4 \pm 2,6$ мкг/100 мл, это значительно выше фонового содержания (Кошкина и др., 2006).

На территории г. Череповца расположены производства минеральных удобрений, неорганических веществ «Азот» и «Аммофос», ОАО «Северсталь». Обнаружено превышение ПДК в атмосферном воздухе города по взвешенным веществам, сероуглероду, бенз(а)пирену и формальдегиду. Качество питьевой воды в городе является проблемой. Примерно в три раза концентрации загрязняющих веществ превышают соответствующие ПДК в поверхностных водах по железу, взвешенным веществам, нефтепродуктам, фенолам, а в весенний и осенний периоды – в 6–8 раз. Содержание алюминия в питьевой воде превышает ПДК в 1,3–1,5 раза из-за работы водоочистных сооружений в форсированном режиме (Egorov et al., 2003).

В г. Орске в атмосферный воздух поступает примерно 85% загрязняющих веществ с выбро-

сами никелевого металлургического комбината, т.е. примерно 400 тыс. т в год. Еще одним источником выбросов является нефтехимическое производство АО «Орскнефтеоргсинтез». Питьевая вода г. Орска содержит хлороформ и четыреххлористый углерод, мышьяк, свинец, а концентрация кадмия даже превышает величину ПДК.

Сотрудниками Института промышленной экологии Уро РАН проведена оценка риска здоровью населения г. Орска в зависимости от воздействия загрязненного атмосферного воздуха, почвы, питьевой воды и продуктов питания (Коньшина и др., 2004). Основные сведения о состоянии здоровья жителей г. Орска приведены в материалах этого же Института «Оценка экологической обстановки на территории г. Орска с целью классификации территории по степени экологического неблагополучия» (г. Екатеринбург, 1997). В качестве сравнения использовали данные по г. Оренбургу и Оренбургской области. В г. Орске статистически достоверно чаще встречаются патологии периода беременности и патологии новорожденных. Заболеваемость детей г. Орска (по данным первичной обращаемости) в 1,3–1,4 раза выше, чем в среднем по области и ее центру, г. Оренбургу. В 1,3–1,7 раза чаще у детей фиксируются болезни крови, нервной системы и органов чувств, органов дыхания, пищеварения, кожи, в 1,7 раза чаще встречаются врожденные аномалии.

В техногенной медно-цинковой биогеохимической зоне расположен г. Сибай. В данной местности в объектах окружающей среды обнаружено повышенное содержание тяжелых металлов. Ю.С. Рафиковой с соавт. проанализирован элементный состав волос жителей г. Сибая. В результате исследований, отмечен повышенный уровень содержания меди у 40% женщин, а также значительный разнонаправленный дисбаланс цинка, как у мужчин, так и у женщин. Содержание железа в волосах женщин достоверно превышало значение этого показателя у мужчин (Рафикова и др., 2014).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного анализа литературных источников выявлены города с высокой антропогенной нагрузкой – Карабаш (Челябинская область), Каменск-Уральский, Братск, Шелехов, Магнитогорск, Нижний Тагил, Череповец, Орск. Главными источниками загрязнений в этих городах являются предприятия химической и нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии и др. Необходимо проведение массового исследования населения вышеперечисленных городов с целью раннего выявления от-

клонений здоровья и своевременного осуществления мероприятий по профилактике.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации. Экология человека, 2013. № 11. С. 3–12.

(Agadzhanyan N.A., Skalny A.V., Detkov V.Yu. [Human elemental portrait: morbidity, demography and problem of nation health management]. *Human Ecology*. 2013, 11:3–12 [in Russ]).

Баранников В.Д., Кириллов Н.К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. М.: Колос, 2005. С. 3–7, 148–155, 171–249.

(Barannikov V.D., Kirillov N.K. [Environmental safety of agricultural products]. Moscow: Kolos, 2005. 3–7, 148–155, 171–249 [in Russ]).

Бокова Т.И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. 284 с.

(Bokova T.I. [Ecological bases of innovative perfection of food products]. Novosibirsk: NSAU Publishing House, 2011 [in Russ]).

Вернадский В.И. Очерки геохимии. М.-Л.: Наука, 1927. С. 171.

(Vernadsky V.I. [Essays in geochemistry]. Moscow – Leningrad: Nauka, 1927 [in Russ]).

Виноградов А.П. Биогеохимические провинции. В кн.: Избранные труды. Геохимия изотопов и проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1993. С. 145–166.

(Vinogradov A.P. [Biogeochemical provinces]. In: [Selected works. Isotope geochemistry and biogeochemistry problems]. Moscow: Nauka, 1993. 145–166 [in Russ]).

Игнатьева Л.П., Погорелова И.Г., Потапова М.О. Гигиеническая оценка канцерогенного и не канцерогенного риска опасности перорального воздействия химических веществ, содержащихся в питьевой воде. Гигиена и санитария, 2006. № 4. С. 30–32.

(Ignatyeva L.P., Pogorelova I.G., Potapova M.O. [Hygienic evaluation of carcinogenic and non-carcinogenic risk at oral exposure to chemicals contained in drinking water]. *Hygiene and Sanitation*. 2006, 4: 30–32 [in Russ]).

Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеоиздат, 1984. 560 с.

(Izrael Yu.A. [Ecology and control of the natural environment]. Moscow: Gidrometeoizdat, 1984. [in Russ]).

Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. М.: Наука, 1982. С. 281.

(Kovalsky V.V. [Geochemical environment and life]. Moscow: Nauka, 1982 [in Russ]).

Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. М.: Наука, 1987. 76 с.

(Kovalsky V.V. [Geochemical environment and life]. Moscow: Nauka, 1987 [in Russ]).

Кожевников С.М. Экологическая обстановка в г. Карабаше. В кн.: Экология городов. Вып. 5. М., 1995. С. 35–42.

(Kozhevnikov S.M. [The ecological situation in the city of Karabash]. In: [Ecology of cities]. Issue 5. Moscow, 1995. 35–42 [in Russ]).

Кондратьев К.Я. Ключевые проблемы глобальной экологии. Итоги науки и техники: теоретические и общие проблемы географии. Т. 3. Москва: ВИНТИ, 1990. 454 с.

(Kondratyev K.Ya. [Key problems of global ecology. Results of science and technology: theoretical and general problems of geography]. Vol. 3. Moscow: VINITI, 1990 [in Russ]).

Коньшина Л.Г., Сергеева М.В., Липанова Л.Л., Солонин А.В. Оценка риска, обусловленного загрязнением окружающей среды, здоровью населения в городе Орске. Гигиена и санитария, 2004. № 2. С. 22–24.

(Konshina L.G., Sergeeva M.V., Lipanova L.L., Solonin A.V. [Assessment of human health risk due to environmental pollution in the town of Orsk]. *Hygiene and Sanitation*. 2004, 2:22–24 [in Russ]).

Кошкина В.С., Антипова Н.А., Котляр Н.Н. Мониторинг распространенности химических канцерогенов в объектах окружающей среды и биосредах у жителей города с развитой отраслью черной металлургии. Гигиена и санитария, 2006. № 1. С. 12–14.

(Koshkina V.S., Antipova N.A., Kotlyar N.N. [Monitoring the spread of chemical carcinogens in environmental objects and biological media of residents of a town with a developed sector of ferrous metallurgy]. *Health and Sanitation*. 2006, 1:12–14 [in Russ]).

Миронец Е.Н., Карышев П.Б., Толмачев А.С. Геохимические особенности завершенных суицидов сельских жителей Чувашской республики. Вестник Оренбургского государственного университета, 2004. № 4. С. 58–59.

(Mironets E.N., Karyshev P.B., Tolmachev A.S. [Geochemical features and completed suicides of villagers in Chuvash Republic]. *Vestnik of the Orenburg State University*. 2004, 4:58–59 [in Russ]).

Прусаков В.М., Вержибская Э.А., Бесараба И.Н., Ткаченко А.В. Социально-гигиенический мониторинг и оценка эффективности мероприятий по снижению риска здоровью населения на экологически неблагоприятных территориях. В кн.: Социально-гигиенический мониторинг: методология, региональные особенности, управленческие решения. М., 2003. С. 299–302.

(Prusakov V.M., Verzhbitskaya E.A., Besaraba I.N., Tkachenko A.V. [Socio-hygienic monitoring and evaluation of the effectiveness of measures for reducing the risk to public health in environmentally unfavorable territories]. In: [Socio-hygienic monitoring: methodology, regional peculiarities, management decisions]. Moscow, 2003. 299–302 [in Russ]).

Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Дровосекова И.В. Выявляемость некоторых дисмикророзлементозов у населения, проживающего в техногенных биогеохимических зонах Республики Башкортостан (на примере г. Сибай). Успехи современного естествознания, 2014. № 2. С. 36–40.

(Rafikova Yu.S., Semenova I.N., Drovosekova I.V. [Detectability of some dismicroelementoses in the Republic of Bashkortostan's population living in technogeneious biogeochemical areas (Sibay city)]. *Advances in Current Natural Sciences*. 2014, 2:36–40 [in Russ]).

Ревич Б.А. «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и здоровье населения России / под ред.

В.М. Захарова. М.: Акрополь, Общественная палата РФ, 2007. 192 с.

(Revich B.A. [«Hot spots» of chemical pollution of the environment and the health of the population of Russia]. Ed. by V.M. Zakharov. Moscow: Acropolis, Civic Chamber of the Russian Federation, 2007. [in Russ]).

Савченко М.Ф., Гаськов А.Б., Юшков Н.Н., Охремчук Л.В. Выявление зависимости между загрязнением атмосферного воздуха и состоянием здоровья населения в экологически неблагоприятных территориях на примере Братска. В кн.: Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха. М., 2003. С. 162–164.

(Savchenko M.F., Gaskov A.B., Yushkov N.N., Okhremchuk L.V. [Revealing the relationship between air pollution and health of the population living in environmentally disadvantaged areas on the example of Bratsk]. In: [Theoretical bases and practical solutions to problems of sanitary protection of atmospheric air]. Moscow, 2003. 162–164 [in Russ]).

Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. 272 с.

(Skalny A.V. Rudakov I.A. [Bioelements in medicine]. Moscow, 2004 [in Russ]).

Скальный А.В. Исследование влияния хронической алкогольной интоксикации на обмен цинка, меди и лития в организме: Дисс. ... канд. мед. наук. М., 1990. 137 с.

Skalny A.V. [Study of influence of chronic alcohol intoxication on the exchange of zinc, copper and lithium in the body]. PhD Thesis. Moscow, 1990 [in Russ]).

Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2000. 43 с.

(Skalny A.V. [Ecological and physiological substantiation of efficiency of use Ecological-physiological reasoning of effectiveness of major and trace elements use for correction of home-

ostatic disturbances in patients from different climatogeographical regions] MD thesis abstract. Moscow, 2000 [in Russ]).

Скальный А.В., Быков А.Т. Эколого-физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в восстановительной медицине. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. 198 с.

(Skalny A.V., Bykov A.T. [Ecological and physiological aspects of macro and trace elements use in regenerative medicine]. Orenburg, 2003 [in Russ]).

Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т. 3. Атомовитозы. М.: Гелиос АРВ, 2002. 670 с.

(Suslikov V.L. [Geochemical ecology of disease]. Vol. 3. [Atomovitoses]. Moscow: Gelios ARV, 2002 [in Russ]).

Тарасова Л.А., Лобанова Е.А., Милишников В.В., Хелковский-Сергеев Н.А. Особенности бронхолегочной патологии в регионе экологического неблагополучия. Мед. труда и пром. экология, 2001. № 1 С. 18–22.

(Tarasova L.A., Lobanova E.A., Milishnikova V.V., Helkovsky-Sergeev N.A. [Features of respiratory diseases in ecologically unfavorable region]. Occupational Medicine and Industrial Ecology. 2001, 1:18–22 [in Russ]).

Cook-Mills J., Fraker P.J. Functional capacity of residual lymphocytes from zinc deficient adult mice. Br J Nutr. 1993, 69:835–848.

Egorov A.I., Tereschenko A.A., Altshul L.M., Vartiainen T., Samsonov D., LaBrecque B., Mäki-Paakkanen J., Drizhd N.L., Ford T.E. Exposures to drinking water chlorination by-products in a Russian city. Int J Hyg Env Health. 2003, 206(6):53–61.

Fraker P.J., King L.E. A distinct role for apoptosis in the changes in lymphopoiesis and myelopoiesis created by deficiencies of zinc. FASEB J. 2001, 15:2572–2578.

Pennington J.A., Young B.E., Wilson D.B. Nutritional elements in U.S. diets: results from the Total Diet Study, 1982–1986. Journal of the American Dietetic Association. 1989, 89:659–664.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND THEIR INFLUENCE ON PUBLIC HEALTH (REVIEW)

E.V. Salnikova

Orenburg State University, Pobedy ave. 13, Orenburg 460018, Russia

ABSTRACT. The review considers regions and cities with high levels of environmental pollution. The main sources of pollution are the chemical and petrochemical industries, ferrous and nonferrous metallurgy and others. One of the regions with significant anthropogenic pressure is the Southern Urals. It was revealed from the literature that the highest level of pollution is observed in seven cities in Russia with large industrial enterprises. Three of them have smelters (Kamensk-Uralsky, Bratsk and Shelekhov), three – Magnitogorsk, Nizhny Tagil and Cherepovets – are featured by steel industry, and one city, Orsk, now is featured by a non-ferrous metallurgy complex. This causes strong environmental pollution with certain toxic and conditionally toxic chemical elements including heavy metals. Alterations of chemical elements content in the system «water – soil – plant – animal» lead to changes in their content in human biosubstrates. It was shown that adverse changes are reflected in the health status of the population. It is necessary to conduct studies of mass population above mentioned cities for the purpose of early detection of health abnormalities and timely implementation of measures for prevention.

KEYWORDS: environment, pollution, biogeochemical province, human health, heavy metals.