

УДК 504.4.054 + 616-007-071.1

ВЛИЯНИЕ ПОДПОРОГОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ И ВОДОЕМАХ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

© 2011 Д.М. Дементьева, В.В. Смольникова, М.С. Дементьев

Северо-Кавказский государственный технический университет, г. Ставрополь

Поступила в редакцию 12.05.2011

В работе представлены данные по загрязнению почв и водоемов Ставропольского края тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Содержатся сведения о влиянии загрязнения окружающей среды на здоровье детей.

Ключевые слова: *водоем, почва, тяжелые металлы, нефть, дети, заболеваемость*

Значительная часть населения Российской Федерации проживает на территориях, где дальнейшее загрязнение окружающей среды может привести к негативным последствиям для здоровья. Особенного внимания заслуживают вопросы, касающиеся выявления особо опасных очагов загрязнения, накопление загрязнения с течением времени и химического состава загрязняющих веществ. Природная среда территорий некоторых географических регионов обладает своеобразием химического состава почвенного покрова, что определяет неоднородность химического элементного состава всех ее компонентов биосферы – воды, флоры, фауны. Организм человека содержит более 70 химических элементов, кроме 27 необходимых макро- и микроэлементов, определено еще более 30, которые постоянно присутствуют в организме. Содержание химических элементов в цепочке: горная порода – почва – вода – растение – животное – человек обусловлено закономерностями циклов биогенной миграции химических элементов. Определяющими факторами миграции и перераспределения химических элементов на поверхности Земли являются вода и атмосферная циркуляция. Известно, что величина средней концентрации микроэлементов в гидросфере обусловлена их концентрацией в земной коре.

Дементьева Диана Михайловна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях». E-mail: ddement@mail.ru

Смольникова Валерия Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии переработки нефти и промышленной экологии

Дементьев Михаил Сергеевич, кандидат биологических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии переработки нефти и промышленной экологии

Подвижность химических элементов и соединений в первую очередь зависит от рН воды открытых водоемов, который колеблется от 4,5 до 8,5. Такие соединения, как Zn, Си, Сг, Ве, Al, Pb, Cd, Ni, Со и другие микроэлементы могут находиться в растворенном состоянии или выпадать в осадок. Подвижные формы элементов вымываются из почв поверхностными и грунтовыми водами и вовлекаются в кругооборот.

Химическое загрязнение окружающей среды представляет опасность не только для ныне живущих людей, но и для будущих поколений за счет токсического влияния на репродуктивную функцию человека. Воздействие химических веществ, как на мужской, так и на женский организм на протяжении репродуктивного цикла может приводить к вредным результатам при развитии плода. Токсические вещества окружающей среды нарушают репродуктивную функцию, либо непосредственно влияя на зачатие, либо воздействуя на материнский организм и изменяя секрецию гормонов и, следовательно, нарушая репродуктивную функцию. Оценить сравнительную распространенность этих эффектов весьма сложно из-за множества факторов, которые приходится при этом учитывать. К числу их относятся: неполнота сведений о дозе и продолжительности действия веществ, неизвестность взаимодействия между различными факторами, трудность получения образцов, неточность аналитических методов, большое количество возможных причин, вызывающих аборт, изменчивость индивидуальной чувствительности вследствие разности генотипов.

Процесс формирования биогеохимической патологии происходит не только под воздействием факторов, определяющих экологические

условия, но и зависит от генетически закрепленного типа обмена веществ, присущего популяции, проживающей на той или иной территории. Клиническое течение патологии, вызванной избытком или недостатком химических элементов, зависит также от периода онтогенеза, определяющего, когда организм особенно нуждается в определенных химических элементах или, напротив, становится наиболее чувствительным к их возможному токсическому, морфогенетическому или тератогенному воздействиям. Остро стоит проблема загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. В частности, например, по данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды только Ставропольского края основными причинами загрязнения почв углеводородами нефти являются аварийные прорывы трубопроводов, которых в год происходит не менее 2000 [1]. В настоящее время на территории России не разработаны единые критерии оценки уровня загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами [2]. В состав нефти и нефтепродуктов входят органические вещества, имеющих различную токсичность и оказывающие различное общее воздействие на живые организмы. Токсичность нефтепродуктов определяется их углеводородным составом. Как правило, более тяжелые компоненты являются более токсичными, чем легкие, а токсичность смеси углеводородов выше токсичности ее отдельных компонентов, тем более что большинство канцерогенных углеводородов способно к биоаккумуляции. Попадая в почву, токсичные компоненты нефти могут превращаться в еще более токсичные соединения, адсорбироваться, концентрироваться и вовлекаться в трофические цепи, по которым возможно поступление токсикантов, в том числе и в организм человека [3].

Возрастание экологически обусловленных нарушений здоровья населения все чаще связывается со все увеличивающимся присутствием углеводородов в среде обитания человека [4]. Почва, загрязненная нефтью и нефтепродуктами является потенциальным источником миграции углеводородов по экологическим пищевым цепям. Нефтезагрязненные почвы оказывают негативное воздействие, в том числе и на водные экосистемы, поэтому содержание углеводородов в рыбохозяйственных водоемах, по сравнению с подходом к нефтяному загрязнению почв, строго регламентируется – ПДК по нефти составляет 0,05 мг/л [5].

Постановка диагноза биогеохимической патологии может быть осуществлена только в

результате целенаправленного химического и биохимического исследования всех компонентов внешней среды, включая все звенья пищевых цепей, а также жидкостей и тканей организма. Серьезной поддержкой в пользу диагноза биогеохимической патологии является распространение на этой территории эндемических болезней животных и растений, которые в данном случае служат индикаторами неблагоприятной для человека биогеохимической ситуации. Типичным примером может служить зобная эндемия у овец в зонах с природным дефицитом йода во внешней среде.

Проявления патологии у человека, связанной с концентрацией микроэлементов во внешней среде, разнообразны. Это послужило основанием для выделения такого класса болезней как микроэлементозы, т.е. заболевания и синдромы, в этиологии которых главную роль играет недостаток или избыток в организме человека микроэлементов или их дисбаланс, в том числе аномальные соотношения микро- и макроэлементов. Многочисленными экспериментальными исследованиями подтверждается определенная сопряженность спектра токсикологических проявлений при специфическом и неспецифическом действии химических факторов воды и почвы в области подпороговых, пороговых и сверхпороговых уровней. В последние годы среди многих факторов, способных влиять на здоровье, на ведущие позиции выходит антропогенное загрязнение окружающей среды. Уровень здоровья населения становится в прямую зависимость от интенсивности, продолжительности влияния загрязнений и степени адаптации индивида к среде обитания. Наиболее подвержены такому влиянию – дети и подростки.

Согласно методическим указаниям по проведению НИР медико-экологического профиля при оценке экологического состояния учитываются следующие показатели: рождаемость, осложнения течения беременности, общая смертность, младенческая смертность, общая заболеваемость, врожденные пороки развития, новообразования у детей, болезни крови, щитовидной железы, психические заболевания. Перед органами здравоохранения, фундаментальной и прикладной наукой возникла актуальная проблема – экологической, медико-социальной профилактики, направленной на предупреждение отрицательного воздействия побочных явлений технического преобразования производства и химизации среды на здоровье и эволюцию человеческого общества. Ставропольский край, не будучи ведущим индустриальным регионом Российской

Федерации, является центром развитого сельскохозяйственного производства, что определяет высокий уровень антропогенной нагрузки на земельный фонд и в условиях сложной природно-климатической обстановки может привести к развитию целого комплекса негативных процессов, вызывающих загрязнение земель. Материалы по оценке состояния здоровья населения должны быть разработаны по 15 параметрам, включая показатели смертности населения, частоту врожденных пороков развития (ВПР) новорожденных, онкологических заболеваний, патологии беременности и родов, состояние здоровья детей, содержание в биосубстратах человека токсичных веществ (свинца, ртути, диоксинов и других) и т.д.

Нами исследовано состояние почвы и воды в Ставропольском крае, санитарное состояние нефтезагрязненных почв и связь с ними заболеваний детского населения. Система мониторинга земель в крае нашей организацией ведется с 1991 г. Агроэкологический мониторинг в сельском хозяйстве Ставропольского края проводимый «Агрехимцентром», является частью общегосударственной системы наблюдений и контроля за состоянием и уровнем загрязнения агроэкосистем в процессе сельскохозяйственной деятельности. При проведении мониторинга земель в крае учитывается более 30 показателей. По результатам мониторинга агроэкологическая ситуация в сельском хозяйстве характеризуется следующим образом.

В сельхозугодиях находятся 748 тыс. га (13%) солонцов и солонцеватых почв. Каменистых почв – 190 тыс. га. Основная доля обследованных земель 73% имеет щелочную реакцию, площадь пашни с низким и очень низким содержанием органического вещества в целом по краю составляет 90%, по содержанию подвижного фосфора площадь пашни с низким содержанием – 33% средним – 51%, высоким – 16%. По содержанию обменного калия доля площадей с низкой обеспеченностью составляет всего 3%, а высокой – 73%, поэтому особой тревоги по состоянию калийного режима почв нет. Пашня края имеет высокую обеспеченность бором, среднюю – молибденом, низкую – цинком, медью и кобальтом. Кроме того, природными условиями края обусловлены высокая потенциальная опасность и фактическое развитие эрозионных процессов. Тем не менее, по сравнению с 2000 г. в 2009 г. значительно сократились площади сельскохозяйственных угодий, на почвах которых могут потенциально проявляться процессы водной и ветровой эрозии – соответственно на 12 и 22%. В супесчаных почвах превышают ориентировочно

допустимые концентрации валовые никель и кадмий в 1,1-1,3 раза (уровень загрязнения низкий). Необходимо отметить, что нормативы для песчаных и супесчаных почв в несколько раз более жесткие, чем для суглинистых почв. В аллювиально-луговой почве превышает ПДК содержание подвижной формы меди в 2,3-3,8 раза (уровень загрязнения от среднего до высокого). Несмотря на отмеченные случаи загрязнения почв, растительная продукция, полученная на постоянных участках мониторинга, как основная, так и побочная, отвечает всем требованиям по содержанию тяжелых металлов, радионуклидов и остаточных количеств пестицидов.

Продолжает оставаться чрезвычайно острой проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и безопасного рекреационного водопользования, т.к. не отмечается позитивных изменений в санитарном состоянии водоемов, качестве воды в местах водозаборов. Существующие системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения не обеспечивают гигиеническую надежность водоснабжения. Были зафиксированы случаи ВЗ (высокое загрязнение с уровнем содержания загрязняющих веществ более 10 ПДК). В среднем течение р. Калаус наблюдалось 2 случая ВЗ, связанные с повышенным содержанием в воде нитритов до 11-12 ПДК, а бассейнах рек Кубань, Кума, Чограйское водохранилище отмечались случаи ВЗ медью. Обнаруженные концентрации меди соответствовали 11-13 ПДК. В литературе практически отсутствуют данные о том, как влияют высокие концентрации меди на развитие плода. Приведенные нами данные позволяют нам поставить вопрос об изучении эмбриотоксического эффекта этого металла и должны послужить отправной точкой для дальнейших исследований [6].

Анализ данных социально-гигиенического мониторинга свидетельствует о том, что за последние 5 лет уровень общей заболеваемости по данным обращаемости населения и заболеваемости с впервые в жизни установленным диагнозом имеет тенденцию к росту практически во всех возрастных группах населения и по большинству классов болезней. У детей на первом месте находятся болезни органов дыхания – 54,4%, на втором – травмы и отравления – 5,0 %, на третьем – болезни органов пищеварения – 4,6%.

С 2005 г. по 2010 г. прослеживается значительная тенденция роста новообразованиями – 76,4%, болезней крови – на 9,7%, эндокринной системы – 31,7%, нервной системы –

11,7%, болезней глаза – 30,4%, болезней уха – 13,3%, органов пищеварения – на 9,7%, органов дыхания – 24,2%, мочеполовой системы – на 48,4%, врожденных аномалий – на 69,9%, травм и отравлений – на 8,5%. Особую тревогу вызывает факт, что в последние десятилетия на Ставрополье наблюдается стойкое повышение врожденных пороков развития и онкологических заболеваний детей (в 2,5 раза за последние 5 лет) [7].

Выводы: приведенные факты должны послужить отправной точкой к тому, что для оценки влияния различных веществ на здоровье детского населения необходимо принимать минимально возможные концентрации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Кржиж, Л.* Технология очистки геологической среды от загрязнения нефтепродуктами / *Л. Кржиж, Д. Резник* // Экология производства. 2007. № 10. С. 54.
2. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве, утвержденный Минздравом СССР 19.11.91 г. №6229-91 // КонсультантПлюс.
3. *Колесников, С.И.* Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами / *С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков.* – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦВШ, 2000. 230 с.
4. *Онищенко, Г.Г.* Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / *Г.Г. Онищенко* и др. – М.: Медицина, 2002. 408 с.
5. ОСТ 15.247-81. Отраслевой стандарт. Показатели качества воды прудовых хозяйств // Минрыбхоз СССР. 1981. №337 / Разработчик ВНИИПРХ, 1981 (1983. 2-е издание). – 10 с. // Консультант-Плюс.
6. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Ставропольском крае в 2009 году и мерах по улучшению экологической ситуации». – Ставрополь, 2009. С. 7-19.
7. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Ставропольском крае в 2010 году и мерах по улучшению экологической ситуации». – Ставрополь: ОАО «Издательско-полиграфическая фирма «Ставрополье», 2011. С. 53-59.

INFLUENCE OF UNDER-THRESHOLD CONCENTRATIONS OF VARIOUS SUBSTANCES IN SOILS AND RESERVOIRS OF STAVROPOL KRAY ON CHILDREN'S CASE RATE

© 2011 D.M. Dementyeva, V.V. Smolnikova, M.S. Dementyev

North Caucasian State Technical University, Stavropol

In work the data on pollution of soils and reservoirs of Stavropol Kray by heavy metals and oil products are presented. Contained the information about influence of environment contamination on health of children.

Key words: *reservoir, soil, heavy metals, oil, children, case rate*

*Diana Dementyeva, Candidate of Medicine, Associate Professor at the Department "Protection in Emergency Situations". E-mail: ddement@mail.ru
Valeriya Smolnikova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Technologies of Petroleum Refining and Industrial Ecology Department
Mikhail Dementiev, Candidate of Biology, Doctor of Agriculture, Professor at the Technologies of Petroleum Refining and Industrial Ecology Department*