

2. Ильясова Р.Р., Гайнетдинова Ю.М., Массалимов И.А., Мустафин А.Г. Изучение сорбционных свойств наночастиц железосодержащего сорбента по отношению к ионам тяжелых металлов // Химическая физика. 2017, - Т.36, - № 8, - С. 90-93.
3. Петрова И.К., Мустафин Р.И. Группа веществ, изолируемых минерализацией («металлические» яды»). - Казань. 2013, - 500 с.
4. Показатели мирового рынка меди [Электронный ресурс] URL: http://www.ugmk.com/analytics/surveys_major_markets/copper/
5. Токсичность цинка и его соединений [Электронный ресурс] URL: <http://markmet.ru/tehnika-bezopasnosti-v-metallurgii/toksichnost-tsinka-i-ego-soedinenii>
6. Слепов Т.А. Морфология сталактитоподобных образований гётита из Байкальского месторождения. Труды Минералогического музея АН СССР. Новые данные о минералах. - М.: Наука, 2006, вып. 25, с. 205-210.
7. Шовенский В.Н. Лабораторный практикум по общей и биофизической химии. - М.: Наука, - 2008, 200 с.
8. Яковлев А.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 2004, - 400 с.

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

М. Скрипник

Научный руководитель д.б.н., профессор Барановская Н.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Экологическая картина промышленных городов и примыкающих к ним территорий является одной из главных проблем современности. Для того, чтобы понять суть проблемы, важно знать не только элементный состав загрязнений, но и структуру распределения очагов, установление источников вредных воздействий, размеры зон их влияния на население, т. к. большинство патологических процессов в организме человека вызывается дисбалансом химических элементов [7].

Химический гомеостаз является необходимой функцией любого живого организма для сохранения здоровья. А избыточный или недостаточный уровень содержания химических элементов в окружающей этот организм среде может являться показателем, как состояния здоровья, так и характеристикой экологического неблагополучия этой среды. В качестве маркера экологического неблагополучия и нарушения химического гомеостаза выступают биосубстраты, способные аккумулировать химические элементы, которые поступают в организм с питьевой водой, пищей, воздухом [3-6, 8].

Биосубстратом может являться как весь живой организм, так и его отдельные органы, ткани и клетки. Доказано, что клетки любого живого организма состоят, в той или иной доле, из воды, которая обладает особыми физиологическими функциями [14].

На долю воды, находящейся в живых организмах, приходится 0,0003% от объема гидросферы. В литературе такую воду очень часто называют биологической водой (жидкостью) и ее содержание в живых организмах колеблется в весьма широком диапазоне: от 3 и менее % массы в костях до 92% от живой массы в крови. Общее количество воды в организме взрослого человека составляет 30-50 л, то есть около 60% его массы при весе в 60 - 70 кг [10]. Роберт Питтс со ссылкой на работу Скелтена [14], датированную 1927 годом, приводил данные о ее распределении на организм человека, весом 70 кг: жировая ткань - 10%, скелет - 22%, печень - 68,3%, мышца - 75,6%, мозг - 74,8%, кровь - 83,0 % [13].

Также следует отметить, что, не смотря на огромную физиологическую роль воды в организме человека и длительную историю исследований, ее химический состав изучен слабо, за исключением отдельных элементов, активно участвующих в электролитном обмене - таких, как натрий, кальций, хлор, калий и некоторые другие [16]. В специальной медицинской и биологической литературе можно встретить данные по этим и некоторым другим ионам, но их набор крайне ограничен, даже для макроэлементов, не говоря уже о микро - и ультрамикроэлементах, физиологическая роль которых в живом организме, в том числе человеке, чрезвычайно велика [2].

Такая же ситуация наблюдается для животных и других живых организмов. В некоторых случаях изучен водный баланс отдельных представителей сельскохозяйственных животных, таких как кур, овец, свиней [1].

Известно, что общее содержание воды в теле животных колеблется от 50 до 80 % живой массы и изменяется с возрастом. У свиньи домашней, например, при рождении он равен 80 %, а в возрасте 90 дней - уже 46%. Органы и ткани животных по содержанию в них воды делят на три группы: бедные водой (жировая, костная ткани), умеренно богатые (мышцы, печень, кровь) и очень богатые (серое вещество мозга, лимфа, эластичная ткань и др.). При этом, анализируя содержание химических элементов в жидкости, выделенной из отдельных органов и тканей, большинство авторов, как правило, ограничиваются лишь некоторыми биологически значимыми химическими элементами, исключив из поля зрения огромное количество микро и ультрамикроэлементов, роль которых может оказаться весомой в физиологических процессах.

Доказано, что в своем химическом составе кровь млекопитающих, как соединительная ткань, на 80% состоящая из воды, влияет на микроэлементный состав органов вне зависимости от пола и возраста животного [15], и показывает степень проявленности техногенеза на территории проживания живых организмов [9]. Такие биологические жидкости как плазма крови, спинномозговая жидкость, содержащие в своём составе большое количество воды используются в качестве биомаркера [10-12].

Именно поэтому важно понимать, что наряду с физиологическими функциями элементный состав биологической воды имеет огромные экологические функции, т.к. отражает изменения внешней среды и состояние здоровья организма.

Литература

1. Барановская Н.В. Очерки геохимии человека: монография / Н.В. Барановская, Л.П. Рихванов, Т.Н. Игнатова и др. - Томск: Дельтоплан, 2015. - 378 с.
2. Кухта В.К., Морозкина Т.С., Олецкий Э.И., Таганович А.Д. Биологическая химия. М.: Асар, Бином, 2008. 688 с.
3. Ревич Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия производственной и окружающей среды // Гигиена и санитария. 1990. № 3. - С. 55-59.
4. Сидоренко Г.И., Можаяев Е.А. Санитарное состояние окружающей среды и здоровье населения. М.: Медицина, 1987
5. Скальный В.В., Некрасов В.И., Мясников И.О. Элементный статус работников ОАО «Северсталь» // Микроэлементы в медицине. - 2006. - Т. 7, Вып. 2. - С.47-51
6. Судаков К.В. Физиология человека: Атлас динамических систем / Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2009. - 416с
7. Чайка В.К., Демина Т.Н., Долгошапко О.Н., Батман Ю.А., Мещерякова А.В.. Диагностика, лечение и профилактика нарушений минерального обмена у женщин. Киев, 2007. - 37с.
8. Юдина Т.В., Гильденскиольд Р.С., Егорова М.В. Определение тяжелых металлов в волосах. // Гигиена и санитария. - 1988. - №2.-С.50 - 52.
9. Antje Kakuschke, Simone Griesel Essential and Toxic Elements in Blood Samples of Harbor Seals (*Phoca vitulina*) from the Islands Helgoland (North Sea) and Anholt (Baltic Sea): A Comparison Study with Urbanized Areas // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 2016. №70. С. 67-74.
10. K. Maduraya, J. Moodleyb, C. Soobramoneya, R. Moodleyc, T. Naickera Elemental analysis of serum and hair from pre-eclamptic South African women // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2017. S. 1-7.
11. Keaton S. Nahana, Kyle B. Walshb, Opeolu Adeoyeb, Julio A. Landero-Figueroa The metal and metalloprotein profile of human plasma as biomarkers for stroke diagnosis // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2017. №42. S. 81-91.
12. Marco Vincetia, Tommaso Filippinia, Jessica Mandriolic, Federica Viola, Annalisa Bargellinia, Jennifer Weuveb, Nicola Finic, Peter Grilld, Bernhard Michalkeda Lead, cadmium and mercury in cerebrospinal fluid and risk of amyotrophic lateral sclerosis: A case-control study // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2016. №41. S. 1-5.
13. Pitts R.F. Physiology of the kidney and body fluids. Second edition. 1968.-266 p.
14. Skelton, H.: The storage of water by various tissues of the body, Arch. Int. Med. 40:140, 1927.
15. T. Orct, J. Jurasović, V. Micek, D. Karaica, I. Sabolić Macro- and microelements in the rat liver, kidneys, and brain tissues; sex differences and effect of blood removal by perfusion in vivo // Trace Elements in Medicine and Biology. 2017. №40. С. 104-111
16. Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements // The American journal of Clinical Nutrition - № 33, 1980 - P.27-39.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) МЕТОДОМ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ
М.П. Собакина, В.В. Портнягина

Научный руководитель – директор Горного института Б.Н. Заровняев
**Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Горный институт,
Научно-образовательный центр "Геотехнологии Севера имени М.Д. Новопашина",
г. Якутск, Россия**

Основное количество запасов россыпных месторождений золота Республики Саха (Якутия) сосредоточено в Южной зоне, где, начиная с 1950-х годов и до настоящего времени, проводится добыча россыпного золота. Воздействие горного производства на окружающую среду и природные ресурсы носит многоплановый, длительный и комплексный характер. Под воздействием этих факторов происходят изменения рельефа местности, механические повреждения и уничтожение почвенного покрова, видовое изменение и уничтожение растительных сообществ, изменение гидрографической сети, изменения морфодинамического режима рек, изменения русел и водотоков, создание пойм и т.д. [4]. За 70 лет разработки россыпных месторождений Республики Саха (Якутия) нарушено земель свыше 150 тыс. га при ежегодном приросте 3-4 тыс. га, а восстановлено не более 2 % площади нарушенных земель [3]. При существующей технологии ведения вскрышных работ рекультивация нарушенных земель производится отдельно и требует дополнительных затрат на ее проведение, что привело к тенденции накопления нарушенных земель [1]. Поскольку эта проблема весьма актуальна, необходимо оценить геоэкологическое состояние зон техногенного воздействия Южной зоны РС (Я), чтобы разработать мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду. В данной работе предпринята попытка оценить геоэкологическое состояние зон техногенного воздействия Южной экономической зоны РС (Я) с помощью современной измерительной системы наземного лазерного сканирования «LeicaHDS 8800» путем высокоточных определений объемов отвалов при открытой добыче золота и сравнения с проектными решениями месторождения.

Осенью 2017 года нами были проведены полевые исследования в Алданском и Нерюнгринском районах с помощью современной измерительной системы наземного лазерного сканирования «Leica HDS 8800». Технология наземного лазерного сканирования позволяет повысить качество определения объемов за счет высокой плотности и точности получения пространственных координат поверхности горных пород и достичь погрешности их определения в пределах 0,5%. При этом время, затрачиваемое на съемочные работы, сокращается в десятки раз [2]. Такое детальное описание неправильных фигур, какими являются отвалы, позволяет специальному программному обеспечению выстроить геометрическую модель во всех подробностях, а значит -