



Рисунок 1 – Математико-картографическая модель геоэкологического состояния территории Витебска (суммарный показатель (Z_c) в зоне нормы: менее 8 и до 16; в зоне риска: 16-32; в зоне кризиса: 32-64 и более)

Список использованных источников

1. Красовская, И.А., Галкин, А.Н., Галкин, П.А. Результаты комплексных инженерно-геологических исследований территории Витебска и окрестностей // Ученые записки УО «ВГУ имени П.М. Машерова». – 2009. – Том 8. – С.299–314.
2. Бобрик, М.Ю. Физическая география Витебской области / М.Ю. Бобрик, З.С. Гаврильчик, А.Н. Галкин и др. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2004. – 222 с.

УДК 55(476-14)

МЫШЬЯК В ГРУНТОВОЙ ВОДЕ, ЕГО ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Прусак К.Г.

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, kostikplus@ya.ru

Научный руководитель – Гречаник Н.Ф., к.г.н., доцент кафедры географии и природопользования, доцент.

This article is about arsenic and its influence on human's health. Arsenic is a highly toxic widespread element. It is concentrated in different natural formations, metal ores and in products of their conversion. Arsenic is presented in high concentration in chemical compounds and used in medicine, agriculture, hi-tech

165 products of microelectronics, optometry and others. Exposure to arsenic occurs via digestion, inhalation, dermal contact, parental.

Мышьяк – высокотоксичный широко распространенный элемент. Он содержится в различных природных средах, рудах металлов и в продуктах их переработки. Мышьяк поступает из недр по активным разломам, мигрирует из породных формаций, отходов различных производств, легко переносится в водной среде, накапливается в почвах, снежном покрове и попадает в организм человека путем ингаляции, при кожном контакте, по пищевым цепочкам, парентерально.

На планете известны регионы, которые отличаются естественным повышенным содержанием некоторых элементов, в том числе токсичных, например, мышьяка. В воде колодцев Западной Бенгалии (Индия) содержание мышьяка достигает 2000 мкг/л (рекомендуемый ВОЗ уровень мышьяка в воде – 10 мкг/л) [1].

Местные жители использовали колодезную воду для орошения, что позволяло им получать до трех урожаев риса в год. Минералом, содержащим мышьяк, является пирит, входящий в состав покровных отложений, которые дренируются грунтовыми водами. В обычных условиях пирит в незначительной мере освобождает этот токсичный элемент в воду. Однако интенсивное земледелие и орошение понизило уровень воды в колодцах. В этих условиях кислород воздуха стал выполнять роль окислителя, что привело к освобождению мышьяка из его сернистых соединений, и он стал растворяться в воде колодцев. Следовательно, жители Бенгалии употребляли для питья, а также использовали для выращивания риса воду, содержание мышьяка в которой было высоким. Пострадавшими оказались около 400 тыс. человек. Всего в Индии потребляют воду с повышенным содержанием мышьяка около 30 млн. человек.

Существуют и другие регионы с повышенным, как в Индии, содержанием мышьяка. Это Антофагаста в Чили, Кордоба в Аргентине, Обуаши в Гане, Лагунера в Мексике, Корнвелл в Великобритании, Тайвань, континентальная Монголия, США.

Мышьяк – обычный компонент продуктов деятельности вулканов, термальных источников (до 200 мг/л), участков проявления современной флюидной активности, главным образом, тяготеющих к высоко динамичным тектоническим поясам Земли – Альпийско-Гималайскому, Андийскому, Монголо-Охотскому и др. В географических границах последних сосредоточены неблагоприятные по мышьяку территории распространения эндемических заболеваний. К ним относятся: Таиланд, Внутренняя Монголия, Тайвань, Китай, Мексика, Аргентина, Чили, Венгрия и др. Масштабные исследования, проведенные в Западной Бенгалии, Бангладеш и Индии, показали, что эндемический характер заболеваемости населения, в частности диабетом, в этом регионе обусловлен высокими содержаниями соединений мышьяка в геологических формациях – 94 сланцах, углях, из которых он выщелачивается подземными водами, с последующим рассеянием вплоть до источников водоснабжения. В последних концентрация мышьяка превышает 50 мкг/л и достигает 3400 мкг/л [1].

Высокие концентрации мышьяка характерны для угленосных формаций Китая (провинции Гуанкси, Гуйджоу, Хунань), где он накапливается преимущественно в сульфидах (до 1 кг/т) и в органическом веществе угля. В указанных провинциях Китая уголь, зараженный мышьяком, используется в быту для обогрева и приготовления традиционных блюд китайской кухни.

Мышьяк содержится в больших объемах в газообразном состоянии в виде трехоксида мышьяка (As_2O_3) в выбросах предприятий цветной металлургии. В черной металлургии присутствие мышьяка характерно для подавляющего большинства коксов и железорудного агломерата, используемых в процессе производства чугуна, при этом значительное количество мышьяка поступает в газовую фазу в виде соединений мышьяка. Помимо мышьяка в выбросах, опасность для человека представляет мышьяк из хвостохранилищ обогатительных фабрик, золоохранилищ коксохимических батарей, хранилищ опасных отходов и т.д.

Мышьяк обнаруживается в ряде пищевых продуктов в значениях от 20 до 140 мкг/кг. Мышьяк как товарный продукт содержится в медицинских и ветеринарных препаратах; инсектицидах, применяемых в сельском хозяйстве и для обработки деловой древесины от вредоносных насекомых, является добавкой к некоторым сплавам. Еще один источник мышьяка – микроэлектроника, лазерно-оптические технологии, где он используется в качестве одного из компонентов синтеза.

Степень поражения и формы выявляемых заболеваний находятся в зависимости от условий и продолжительности воздействия, полученной дозы, этиологии того или иного заболевания. В числе основных клинико-патологических ситуаций должны быть выделены сердечно-сосудистые, кожные заболевания, болезни репродуктивных органов, неврологические, респираторные, глазные, гематологические заболевания, болезни печени, мочевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта. Наиболее характерным примером не онкологических форм являются кожные заболевания, которые начинаются с проявления на теле в форме пятен гиперпигментации, которая позднее преобразуется в пальмарный (ладонный) и плантарный (подошвенный) гиперкератоз.

Неорганический мышьяк является причиной высокой смертности от ИБС. Мышьяк и его метилированные метаболиты рассеиваются в плаценте, что приводит в итоге к выкидышам и появлению на свет мертворожденных детей. Установлена тесная связь между мышьяком и распространением неврологических заболеваний, задержкой физического и умственного развития детей и подростков. Основными результатами воздействия мышьяка на респираторную систему являются: рак легких, заболевания слизистой оболочки верхних дыхательных путей, эмфизема легких и общее снижение пульмонарной функции. При воздействии мышьяка выявляется ряд патологий печени. Гистологические исследования показали наличие у пострадавших портального тракт фиброза, цирроза. Находит подтверждение связь с мышьяком с проявлениями гепатоцеллюлярной карциномы. К тяжелым последствиям воздействия мышьяка на эндокринную систему следует отнести сахарный диабет. Как уже было сказано выше, процесс метилирования и экскреции мышьяка осуществляется в почках. Наиболее подвержены

воздействию мышьяка капилляры, тубулы (почечные каналы) и гломерулы (почечные клубочки). Расширение клубочковых артериол приводит к микрогематурии. Повреждение проксимальных клеток тубул при-98 водит к протеинурии и появлению почечных цилиндров в моче. Олигурия является следствием общего отравления мышьяком. Мышьяк может оказывать раздражающее воздействие на желудочно-кишечные ткани, с которыми входит в контакт. Хроническое употребление низких доз мышьяка может вызвать умеренный эзофагит. В тяжелых случаях отравления мышьяком отмечаются тошнота, рвота, желудочные колики и диарея. В исключительных случаях возникает острый гастроэнтерит, который приводит к циркуляторному коллапсу с поражением почек и заканчивается летальным исходом.

Таким образом, тотальный характер воздействия мышьяка на организм человека проявляется как в форме неонкологических, так и онкологических клинико-патологических ситуаций.

Список использованных источников

1. Вольфсон, И. Ф. Мышьяк и его соединения: медико-геологические аспекты изучения / И. Ф. Вольфсон, И. М. Петров, Е. В. Кремкова, И. Г. Печенкин // Медицинская геология: состояние и перспективы РОСГЕО. – М., 2010 г. – С. 90–99.

УДК 574

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК PSEUDOMONAS FLUORESCENS ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АНТИБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТ

Пузач Е.Л.

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, ruzach.1995@mail.ru
Научный руководитель – Третьякова О.М, к.б.н., доцент кафедры химии и химической технологии факультета биологии и экологии.

The article describes the immobilization of cells of Pseudomonas fluorescens and determines efficiency of catalase, oxidase, and nitrate reductase in bacteria cells.

Использование иммобилизованных микроорганизмов затрагивает экологический аспект. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов для производства различных веществ приводит к тому, что полезный продукт образуется при регулярном наращивании биомассы, которая не утилизируется и является отходом.

Любые, даже непатогенные микроорганизмы, при достаточно высокой концентрации ухудшают экологию воздуха, воды, почвы, могут вызывать аллергические заболевания у людей и т. д. Замена свободно культивируемых клеток на иммобилизованные избавляет от необходимости регулярного наращивания биомассы.