

Таблица 2

Критерии оценки антропогенного воздействия

Критерий / балл	0	1	2	3	4
«Нарушение рельефа» - степень нарушения естественного рельефа	<10%	10 – 25%	25–45%	45-75%	75-100%
«Воздействие на грунтовые и поверхностные воды» - отношение содержания токсичных элементов к ПДК	< 1	1 – 1,4	1,4 – 1,8	1,8 – 2,1	>2,1
«Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова» - отношение содержания токсичных и других вредоносных элементов в почве к ПДК	< 1	1 – 1,4	1,4 – 1,8	1,8 – 2,1	>2,1
«Изменение русла рек» - степень изменения русла реки	в данном квадрате река не протекает	русло реки частично изменено или изменены русла притоков	русло основной реки изменено несильно, но осушены ее притоки	сильно изменено русло реки, но не сильно ее притоки	и русло, и режим питания (притоки) изменены до неузнаваемости
«Изменение водного режима реки» - критерий, который не зависит от квадрата, распространяется на всю территорию, по которой протекает река и показывает отношение среднегодовых показателей расхода воды $\frac{Q_{наст.}}{Q_{прошл.}}$	>0.85	0.85 – 0.8	0.8 – 0.75	0.75 – 0.7	<0.7
«Уничтожение фауны» - соотношение видового разнообразия и количественного показателя фауны исследуемой территории	>0.85	0.85 – 0.8	0.8 – 0.75	0.75 – 0.7	<0.7

Разработанная интегральная формула делает изначально субъективный метод экспертных оценок максимально объективным, что играет очень важную роль при характеристике негативного антропогенного воздействия.

Литература

1. ГОСТ Р 14.13-2007. Экологический менеджмент. Оценка интегрального воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду в процессе производственного экологического контроля. – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008. – 28 с.
2. Князева В.П. Экология. Основы реставрации: учебное пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 120 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В РЕКЕ ИРТЫШ

Р.Р. Шайхитдинов

Научный руководитель доцент Н.А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Работа посвящена исследованию содержания ртути в реке Иртыш. Иртыш - самая длинная река-приток в мире. Протекает по территории Китая (525 км), Казахстана (1700 км) и России (2010 км). Площадь бассейна — 1643 тыс. км².

Река Иртыш испытывает интенсивную нагрузку от сбросов сточных вод, содержащих загрязняющие вещества. Всего в бассейн реки Иртыш только в 2000 году сброшено со сточными водами около 86390 тыс. т. загрязняющих веществ, в том числе токсичных металлов от предприятий металлургии и горнодобывающей промышленности: цинка – 125,6 т, меди – 5,48 т, свинца – 0,76 т. Сточными водами только двух очистных сооружений города Семипалатинска в реку Иртыш сбрасывается 418,1 т соединений различных металлов. Наиболее сильное загрязнение этого водоема (на 28,1 – 32,02 %) происходит хромом, цинком, медью, стронцием, никелем.

Основными источниками накопления химических элементов в водных системах и их составной части (донных отложениях) на территории Иртышского бассейна являются обнаженные поверхности горных выработок, их отвалы, хвостохранилища и продуктоохранилища обогатительных фабрик, отвальные продукты и

промышленные стоки металлургических, химико-металлургических, химических, машиностроительных, теплоэнергетических предприятий и предприятий стройиндустрии, а также их промышленные выбросы в атмосферу, осаждающиеся впоследствии на земную поверхность.

Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ составляет: азот аммонийный – 2,3 ПДК, фенолы – 6 ПДК, медь – 6,6 ПДК, соединения железа – 5 ПДК, цинк – 4,4 ПДК, марганец – 6,8 ПДК.

Важной экологической проблемой для реки Иртыш является забор ею воды Китаем на промышленные цели и для ирригационных систем. В начале 1999 г. в КНР началось строительство канала для отвода вод Черного Иртыша на Каратайские нефтепромыслы в Синьцзян - Уйгурском автономном районе для питьевого и промышленного водоснабжения, в последнее время стало известно о строительстве новых водохранилищ. По предварительным подсчетам, у китайского канала максимальный водозабор составит 10-11 % общего объема воды реки, что меньше 12 % предусматриваемых Хельсинскими соглашениями.

Также внимание общества в 1993 году привлекало другое экологическое бедствие - угроза попадания ртути в реку Иртыш. В 1975 году в Павлодарской области, в трех километрах от реки Иртыш, началось строительство Химического завода по производству соды и каустика, который уже с момента пуска представлял серьезную угрозу для жителей города. Завод был построен в черте города, т.е. правительство сознательно создало бомбу замедленного действия.

В научно – исследовательских центрах Казахстана спроектировали технологические линии на основе ртутного метода, хотя уже в это время существовали более безопасные и совершенные способы разложения соли на хлор и каустик. Но главным для Советского Союза тогда было получение высококачественного продукта при минимуме затрат. Поэтому была выбрана самая "грязная" и опасная для здоровья людей технология - ртутная.

С 1975 по 1993 годы в цехе по производству каустической соды методом ртутного электролиза из-за несовершенства технологий и оборудования было пролито около 1000 тонн ртути.

Первоначально очаг загрязнения включал в себя лишь цех № 31, где ртуть скопилась в грунтах, строительных конструкциях, шламах, поверхностных и грунтовых водах на глубине более трех метров. Однако часть ее проникла до уровня водоносного слоя и образовала там ореол очень ядовитого хлорного соединения – сулемы.

По данным лабораторных исследований, максимальное содержание ртути было отмечено в скважине, которая находится между заводом и озером Былкылдак. Там оно превышает предельно допустимую концентрацию почти в 14 раз.

Опасность представляет не столько металлическая ртуть или ее пары, сколько ее соединения с неметаллами, которые накапливаются в рыбе, планктоне, водорослях, а так же уже упоминавшиеся соединения с хлором (сулема). Аномально высокое содержание этого химического вещества в организме человека приводит к поражению, прежде всего, центральной нервной системы, а также почек, печени и т.д. Только по официальным данным, за 20 лет 17 работников "Химпрома" получили производственные заболевания, связанные с отравлениями ртутью. В частных разговорах павлодарские врачи называют другую цифру - 250 и более человек.

Эта проблема актуальна не столько для населения Казахстана, сколько для жителей Прииртышья. Ртуть и ее соединения переносятся талыми водами в Иртыш, продолжается накопление этих веществ в донных отложениях.

Естественные процессы вымывания соединений ртути из почвы в Иртыш ускоряются в связи наличием массивного золоотвала в непосредственной близости от завода. Химически активные вещества, содержащиеся в золоотвале ТЭС, реагируют с ртутью и ее соединениями, а давление массы золоотвала на почву влияет на циркуляцию подземных вод.

Многочисленными были взяты пробы воды и донных отложений р. Иртыш. Пробы анализировали в учебно-научной лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета. Содержание ртути в пробах определяли на атомно-абсорбционном спектрометре РА-915+ с зеемановской коррекцией. Пробы донных отложений анализировали с помощью пиролитической приставки ПИРО-915 (метод пиролиза; предел обнаружения ртути - 5 мкг/кг), пробы воды - с помощью приставки РП-91 (метод «холодного пара»; предел обнаружения ртути - 0,005 мкг/дм³).

Проанализировав природные компоненты на содержание ртути, можем сделать вывод, что концентрация ртути в воде (рис.) по течению р. Иртыш повышается. Но нигде не превышает ПДК, кроме озера Балкылдак, который являлся отстойником "Химпрома".

По данным омских ученых, с 1997 года экологическая и санитарно-гигиеническая обстановка на "Химпроме" резко ухудшилась. На самой территории предприятия в 9 раз возросло содержание паров ртути в воздухе, увеличивается содержание ртути в грунтовых водах. Зарегистрировано превышение ПДК уже в 1,5 км от очага загрязнения. Кроме того, зарегистрировано присутствие ртути на глубине уже не 3, а 23-25 метров. То есть ртуть активно "расползается" по всем направлениям. Можно предположить, что в случае ежесуточного поступления ста килограммов ртути из очага загрязнения в реку Иртыш на нашем водозаборе будет отмечаться 2,25 и более ПДК в течение 25 лет. То есть, время, в течение которого была возможна локализация очага заражения, уже упущено. Детальных геологических исследований причин этого не проводилось, но на прошедшей в Сибирской государственной автомобильной академии научно-практической конференции "Инженерная защита окружающей среды" высказывались предположения, что это связано именно со строительством глиняного "замка" и, как следствие, нарушением естественной циркуляции грунтовых вод.

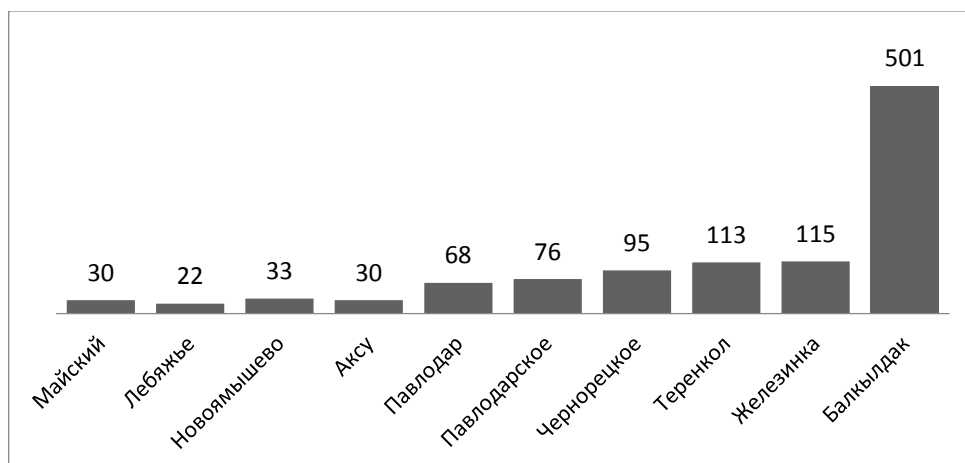


Рис.1 Концентрация ртути в воде р. Иртыш, мг/л

Решение вопроса о загрязнении Иртыша ртутью должно быть введено в рамки закона, причем закона межгосударственного, либо международного соглашения. Дело в том, что проблема это - не региональная. Если ртуть окажется в реке - пусть через 30, через 40, 50 лет - проблема станет международной, ведь в конечном итоге воды Иртыша попадают в Северный Ледовитый океан. Сейчас под угрозой находится безопасность более миллиона человек, живущих по берегам Иртыша.

Сейчас проблема ртутного загрязнения Иртыша, наряду со многими другими, находится в ведении Российско-казахстанской комиссии по трансграничным водам. Проблему активно пытаются решать власти Омской и Павлодарской областей. Но на федеральном уровне она только поднимается, никаких реальных действий пока нет, как нет и никаких обещаний от казахстанского правительства в сторону правительства России. А ведь надо задумываться о том, как полностью ликвидировать очаг ртутного заражения.

Литература

1. Фролова Е.В. Экологические проблемы реки Иртыш // Экология производства. – М., 2006. – № 6. – С. 53–56.
2. Распопов А., Лифантьева Е., Саплинова М. Ртутное озеро движется к Иртышу // Экология и право. – СПб., 2002. – № 7. – С. 23–27.
3. Задорожный А.А. Мутные воды Иртыша // Эксперт Казахстан. – Астана, 2006. – № 24. – С. 80.

ВЛИЯНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ НА ВАРИАТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БОЛЬНЫХ САРКОИДОЗОМ

К.В. Шакирова, К.К. Егорова

Научный руководитель профессор Н.В. Барановская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Саркоидоз легких (синонимы саркоидоз Бека, болезнь Бенье — Бека — Шауманна) – заболевание, относящееся к группе доброкачественных системных гранулематозов, протекающее с поражением мезенхимальной и лимфатической тканей различных органов, но преимущественно респираторной системы.

Морфологическим субстратом саркоидоза служит образование множественных гранул из эпитолиоидных и гигантских клеток. При внешнем сходстве с туберкулезными гранулемами, для саркоидных узелков нехарактерно развитие казеозного некроза и наличие в них микобактерий туберкулеза. По мере роста саркоидные гранулемы сливаются во множественные большие и малые очаги. Очаги гранулематозных скоплений в каком-либо органе нарушают его функцию и приводят к появлению симптоматики саркоидоза. Исходом саркоидоза служит рассасывание гранул или фиброзные изменения пораженного органа. До сих пор саркоидоз считается заболеванием с неясной этиологией [4].

Данная работа основана на фактическом материале, полученном под руководством кандидата медицинских наук врача саркоидолога Денисовой О.А., представляющем собой кровь и операционного материала – биоптаты лимфатических узлов и ткани легких. Пробы крови были взяты у больных саркоидозом – 130 человек, проходивших лечение в Областной клинической больнице города Томска. А также кровь отбиралась у контрольной группы людей проживающей на территории Томской области не имеющих данной патологии – 26 человек.

Методы исследования были направлены на выявление элементного состава биологических объектов, а именно органов и тканей людей больных саркоидозом и здоровых. Важным требованием к аналитическим работам при геохимических исследованиях является удовлетворительная воспроизводимость и правильность определений. Для данного исследования использовался инструментальный нейтронно-активационный анализ.