

опытной группе нормализация ДФ к окончанию лечения отмечалась у 57,1%, в контрольной группе – у 37,5% ($p < 0,05$).

Выводы: милдронат оказывал кардиопротективное действие по данным диастолической функции левого желудочка, как в условиях острой, так и хро-

нической ишемии. Чем глубже нарушение ДФ, тем менее эффективно применение милдроната.

Работа представлена на V научную конференцию «Успехи современного естествознания», 27-29 сентября 2004г., РФ ОК «Дагомыс», г. Сочи

Экологические технологии

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЕРХОВЫХ ТОРФЯНИКАХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ларина Н.С., Ларин С.И., Заботина О.Н.

Тюменский государственный университет,

Тюмень

Состав и свойства торфа в значительной мере зависят от ботанического состава растений, участвующих в образовании торфяной почвы. Главным источником минеральных веществ в торфяных почвах верховых болот является атмосферная пыль и осадки. Часть минеральных веществ перехватывается растениями и вовлекается в биологический круговорот, другая (менее растворимая) подвергается постепенному разрушению в профиле торфяной почвы. В зависимости от возраста и условий образования (исходный материал, климатические условия) торф имеет различную степень разложения и цвет от светло-коричневого до коричнево-черного. От этих же условий зависит его структура, кислотность (рН), влагоемкость, содержание макро- и микроэлементов, энергетическая ценность и другие параметры.

Своеобразным индикатором, свидетельствующим об исторических изменениях естественного геохимического фона, являются широко распространенные верховые торфяники. Загрязняющие вещества в них поступают только из атмосферы, а нарастающий торф обладает способностью сорбировать многие вещества, особенно тяжелые металлы.

Верховые торфяники имеют ряд показателей, делающих возможным использовать их в качестве индикаторов выявления исторических тенденций в накоплении элементов-загрязнителей. Так, в них постоянно накапливается материал и синхронно откладываются загрязняющие вещества, незначительно перемещающиеся внутри объекта, что позволяет по напластованию провести датировку слоев, а при незначительном поступлении из аллохтонных источников оценивать степень как локального, так и глобального антропогенного воздействия на окружающую среду. Кроме этого исследование таких объектов позволяет по-новому подойти к проблеме определения фонового содержания загрязняющих веществ на изучаемой территории и, исходя из этого, говорить о современном состоянии или загрязнении окружающей среды.

Целью данной работы являлось изучение динамики изменения содержания ряда тяжелых металлов в атмосфере в голоцене на примере верхового торфяника, расположенного в окрестностях г. Тюмени на 14 км Ялуторовского тракта. Торфяник находится в понижении между древними дюнами, сформировав-

шимися на песчаных отложениях первой надпойменной террасы р. Пышма. С поверхности болото заросло мелкой березой и сосной. В напочвенном покрове типичные представители верховых болот (багульник, болотный мирт). Абсолютная высота поверхности разреза составляет около 60 метров. С целью определения абсолютного возраста болота из данного разреза были отобраны 8 проб на радиоуглеродный анализ, для геохимического анализа и реконструкции эволюции растительности и климата были отобраны послойно (с интервалом 5 см) 71 проба, а также 7 проб из основных генетических горизонтов.

Возраст торфа (по результатам радиоуглеродного анализа, проведенного в институте геологии СО РАН (г. Новосибирск) с.н.с., к.г.-м.н. Л.А. Орловой) составляет 4670 ± 45 лет, что соответствует суббореальному периоду европейской геохронологической шкалы. Образование болота, очевидно, было связано с увеличением увлажненности в пределах рассматриваемой территории, совпадает с выводами Л.А. Орловой о значительном похолодании и ухудшении климата в суббореале на территории лесостепной зоны Западной Сибири.

В ходе работы были определены основные геохимические показатели (рН, Eh, зольность, потери при прокаливании), содержание некоторых металлов: Ca, Mg, Fe, Mn,

*Работа выполнена по программе грантов РГНФ № 04-06-00387, Губернатора Тюменской области, программы «Университеты России».

Sr, Cu, Cd, Pb, Ni, Zn. Для анализа минеральной части торфа образцы озоляли при температуре 550°C в течение 4 часов. Полученную золу растворяли в 10 мл 10%-ной азотной кислоты. Определение тяжелых металлов проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии по стандартным методикам. В ходе определения проводился оперативный контроль точности и воспроизводимости анализа, который дал положительные результаты по всем определяемым компонентам.

Общая мощность торфа, измеренная по стенке шурфа - 336 см. Разрез имеет следующее морфологическое строение (сверху вниз):

1. 0-10 см - торфяная дернина
2. 10-283 см - торф бурый сфагновый, в верхней части со следами горения, присутствуют включения остатков древесины
3. 283-336 см - торф низинный травяно-осоковый
4. 336-383 см - мелкозернистый песок. Ниже 383 см шурф не пройден.

Проведенные исследования по определению ос-

новых геохимических показателей позволяют провести классификацию типов торфа в этих слоях.

Верхний слой (0-10 см) является зоной современного почвообразования. Второй слой (10-280 см) - обладает всеми признаками верхового торфа: низкая зольность (около 1-5 %), высокая кислотность (рН водной вытяжки $4,16 \div 4,42$), слабая степень разложения органического вещества, высокая гигроскопическая влажность. Эти данные подтверждают морфологическое описание данного горизонта как бурого сфагнового торфа.

Низинные торфа отличаются гораздо более высокой зольностью, большей разложенностью органического вещества, слабокислой реакцией. В нашем случае этим показателям соответствует слой 3, имеющий высокие значения зольности (от 5 до 80%), при этом рН водной вытяжки смещается в нейтральную область (4,72- 6,23), существенно снижается величина гигроскопической влажности и увеличивается степень разложения торфа. В соответствии с морфологическим описанием разреза данный слой (283-336 см) представляет собой низинный травяно-осоковый торф.

Ниже 340 см зольность пробы очень велика (96-98%), что свидетельствует о практически полном отсутствии органической составляющей. Кислотность почвы приближается к нейтральной (6,23-6,43), гигроскопическая влага также имеет минимальные значения (1,62-1,46). Анализ механического состава данных горизонтов по Качинскому позволяет сделать вывод об их типе: мелкозернистый песок с примесью

иловой фракции.

Состав минеральной части в верховых и переходных торфяных почвах может изменяться вследствие различной устойчивости минеральных веществ к условиям кислой среды почв. Наиболее подвижны при этом щелочные и щелочно-земельные металлы, в меньшей степени - железо и алюминий. В ходе этих процессов состав минеральной части торфяных почв претерпевает значительные изменения по сравнению с составом растений торфообразователей.

Минеральная часть состоит из макро- и микроэлементов. К макроэлементам относятся: кальций, магний, железо, фосфор. К микроэлементам относятся: кадмий, никель, свинец, кобальт, медь, марганец.

При анализе образцов из основных генетических горизонтов (табл.1) было обнаружено, что на глубине 190-200 см наблюдаются максимальные содержания марганца, кадмия и свинца. Максимальное содержание меди наблюдается на глубине 120 см, но также имеется менее выраженный максимум на глубине 190-200 см. Содержание кобальта и никеля не имеет четко выраженных экстремумов, однако в целом их содержание также сначала возрастает с глубиной, а затем уменьшается, но это происходит в более широком интервале глубин.

Однако, изучение распределения металлов по генетическим горизонтам, имеет приближенный характер и не позволяет сделать вывод о распределении металлов по всему разрезу. Для этого необходимо использовать послойный отбор проб, дающий более полную картину.

Таблица 1. Результаты определения содержания микроэлементов

N образца	Глубина взятия пробы, см	Содержание микроэлементов, %					
		Cu	Mn	Pb	Ni	Cd	Co
1	20-48	0.025	1.71	0.063	0.056	0.68	0.072
2	190-200	0.10	30.27	0.15	0.12	2.018	0.103
3	240-250	0.023	13.43	0.14	0.11	1.79	0.094
4	315-330	0.0056	2.39	0.028	0.074	0.31	0.067
5	330-340	0.0052	1.65	0.008	0.009	0.10	0.042
6	355-365	0.0050	0.50	0.006	0.008	0.08	0.038
7	370-380	0.0044	0.125	0.006	0.004	0.08	0.009

При послойном анализе торфа на содержание некоторых тяжелых металлов можно отметить ряд общих закономерностей.

Медь. Содержание меди в нижней части разреза остается на одном уровне. В средней части разреза, как отмечалось выше, выделяются два участка с высоким содержанием меди, соотносимыми с хронологическими рубежами около 3195 и 3120 л.н. Верхний участок, представляющий собой хорошо выраженную волну высокого содержания меди, отличается тем, что на фоне общей волны выделяются три менее ярких волны повышенного содержания. Если судить по положению радиоуглеродных датировок в разрезе, то максимальное содержание меди приурочено в этом случае к рубежам 2475, 2270 и 2040 л.н. В приповерхностном

слое разреза содержание меди остается на одном уровне ($0,02 \cdot 10^{-3}$ %).

Свинец. Распределение содержания свинца в принципе сходно с распределением меди. Коэффициент линейной корреляции между этими кривыми составляет 0,52. На графике содержания свинца отчетливо выделяются три участка. Нижняя часть разреза отличается содержанием свинца на одном уровне ($0,01 \cdot 10^{-3}$ %), средняя - повышенным содержанием. Здесь, также как и в случае меди, выделяются две волны с повышенным содержанием металла, с тем отличием, что наибольшее содержание по всему профилю разреза приурочено к нижней волне, а верхняя волна не столь ярко выражена. Хронологическое положение пиков кульминации свинца близко с пиками повышенного

содержания меди. Нижняя волна имеет два пика, отвечающих в хронологическом плане рубежам 3243 и 3171 л.н., а верхняя волна около 2540 л.н. Содержание свинца в верхней части разреза распределено равномерно на одном уровне, как и в нижней части разреза, с тем отличием, что абсолютные значения здесь несколько выше и составляют $0,06 \cdot 10^{-3} \%$). Обращает внимание, что самый верхний приповерхностный образец показывает небольшое повышение содержания свинца. Такая тенденция является настораживающей, поскольку может свидетельствовать о наметившемся неблагоприятном экологическом тренде. Если принять в расчет самую верхнюю радиоуглеродную датировку 1500 ± 25 лет, то эта тенденция началась около 200-215 л.н.

Кобальт. Общее распределение кобальта по профилю разреза аналогично распределению меди и свинца с тем отличием, что имеет более плавный характер, а положение пиков кульминаций выражено менее ярко и на несколько другом хронологическом уровне. Коэффициент линейной корреляции между кривыми кобальта и свинца составляет 0,73, между кривыми кобальта и меди - 0,49. В целом, на кривой содержания кобальта отчетливо просматривается ступенчатое увеличение содержания этого элемента снизу вверх к средней части разреза. В верхней части разреза содержание кобальта плавно уменьшается. Одновременно в этой части разреза просматривается четко выраженный тренд к увеличению содержания кобальта к современности. Пропорциональный расчет по имеющимся радиоуглеродным датам показывает, что начало этого процесса падает на рубеж около 1880-2000 л.н. Начиная от этого временного рубежа, абсолютное содержание кобальта увеличивается от $6 \cdot 10^{-5} \%$ до $8 \cdot 10^{-5} \%$. Положение кульминаций выражено менее ярко, но здесь также можно выделить два пика. Верхний пик выражен очень слабо, он находится чуть ниже радиоуглеродной даты 2270 ± 30 л.н. Положение нижней кульминации еще менее определено. Вероятно, ее можно определить на глубине около 283 см от поверхности, на границе между двумя стратиграфическими горизонтами разреза. Во всяком случае, в этой части кривой заметен явный рубеж, который хронологически соответствует рубежу около 4280-4300 л.н.

Никель. Кривая содержания никеля в целом имеет сходный рисунок с кривой содержания кобальта. Коэффициент линейной корреляции между этими кривыми составляет 0,69. В то же время на ней более отчетливо просматривается нижний пик кульминации, имеющий двухвершинный рисунок и верхний, слабо выраженный. Две вершины нижнего пика кульминации соответствуют рубежам около 4150 и 4070 л.н. После рубежа около 3450 л.н. и до 2000 л.н. идет направленное понижение содержания никеля. С 2000 л.н. этот процесс приобретает более заметный характер и продолжается до 375 л.н. Верхний пик приурочен к рубежу 2270 ± 30 л.н. и несколько выше (возможно порядка 2000 л.н.). В отличие от других металлов в самой верхней части разреза виден резкий скачок в сторону увеличения, а затем в сторону уменьшения. Реперными датами в этом случае выступают 375 л.н. и 214 л.н.

Таким образом, на всех кривых меди, свинца, ко-

бальта и никеля с разной степенью отклонения можно видеть трехступенчатое строение. Весьма важное экологическое значение имеет факт направленного увеличения содержания некоторых тяжелых металлов в приповерхностных слоях торфяника. Если использовать изложенные выше предпосылки, то, очевидно, эти данные могут свидетельствовать о нарастании загрязнения атмосферы этими химическими элементами. Причем этот процесс по отношению к отдельно взятым химическим элементам проявляется неоднозначно. Если содержание меди, начиная с рубежа около 1570 л.н. остается без изменений, то содержание кобальта устойчиво нарастает. Количество свинца увеличивается только в самой верхней части (около 215 л.н.), а содержание никеля, как отмечалось выше, от 2000 л.н. уменьшается до 375 л.н., а затем делает резкий скачок в сторону увеличения, а затем уменьшения.

В ходе изменчивости содержания химических элементов просматривается на наш взгляд две главные закономерности. С одной стороны достаточно хорошо видна ритмическая изменчивость от образца к образцу, условно ее можно назвать изменчивостью первого порядка, с другой стороны на ее фоне просматриваются ритмы более крупного уровня. Они хорошо видны после статистической обработки графиков содержания химических элементов методом вершинного сглаживания.

В своих общих чертах все графики имеют некоторое сходство в количестве всплесков и их хронологической привязке. В обобщенном виде волны повышения содержания соответствуют следующим возрастным рубежам (снизу вверх): ранее или на рубеже 4670 л.н., около 4290-4360 л.н., около 4100-4150 л.н., около 3250 л.н., около 2000-2300 л.н., около 1200 л.н. и около 450-500 л.н.

Проведенные исследования по определению химического состава верхового торфяника показали, что геохимический состав торфяных почв по глубине неоднороден. Наблюдаются существенные изменения всех основных химических показателей с изменением глубины залегания торфа - содержание органических веществ, макро- и микрокомпонентов, кислотно-основных свойств почв. Причем наиболее полная информация получается при послойном отборе почв.

Анализ зольности торфов, потеря при прокаливании, гигроскопической влажности, а также кислотно-основных свойств позволило выделить 4 основных горизонта, различающихся по морфологическим и физико-химическим свойствам. Результаты послойного определения макро- и микрокомпонентов, наличие ярко выраженного максимума в их содержании на глубине 190-200 см от поверхности, при практически постоянной величине зольности, позволили предположить возможность изменения климатических условий данной местности в этот период. Проведенный параллельно радиоуглеродный анализ по определению абсолютного возраста образцов торфа из данного разреза и определение скорости торфонакопления в данный период, позволяют утверждать, что в период с 3450 ± 55 до 3115 ± 30 л.н. характеризуется улучшением условий торфообразования, скорее всего уменьшением влажности и потеплением. Наличие древесных остатков в этих горизонтах также подтверждает этот вывод.

Для более точных палеоэкологических исследований и экологических прогнозов на будущее необходимо проведение большого количества комплексных исследований различных регионов, в том числе и с использованием химических методов анализа.

Работа представлена на II научную конференцию «Природопользование и охрана окружающей среды», 3-10 октября, 2004 г., о. Крит, Греция

ПРОБЛЕМА СТРУКТУРНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Москалец П.В.

*Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства,
Пенза*

Начало XXI века охарактеризовалось интенсивным ростом информационной базы, проявляющейся в техническом прогрессе, росте сознания людей, коллективном мышлении. Окружающая среда, стремящаяся к повышению уровня самоорганизации, диктует при этом свои правила - все должно развиваться и существовать в гармонии с природой. Ослабление буферности среды, разрушение и дисгармонизация естественных природных процессов сказывается на здоровье и жизнедеятельности населения. Один из примеров – технические новшества (компьютеризация, мобильная телефонизация, развитие телекоммуникаций, применение электронной бытовой техники). Хаотичные электромагнитные поля, образующиеся в результате использования этих приборов, воздействуют на нервную, иммунную, эндокринную системы человека, половую функцию и другие. Загрязняя среду обитания, электромагнитные поля действуют на природные водные источники, изменяя структурно-информационные свойства воды.

В условиях усложнения состояния окружающей среды задача экологов состоит в разработке новых подходов к разрешению экологических кризисных ситуаций. Изменения в природной среде сегодня связаны с радиационными, химическими, бактериологическими, электромагнитными, шумовыми и другими видами загрязнений в результате жизнедеятельности

человека. Гармоничное равновесие окружающей среды становится все более шатким. Человек – сам оказался на грани выживания. Выход из сложившейся ситуации заключается в гармонизации всех видов взаимодействий: человека с человеком, человека с окружающей средой, окружающей среды с человеком. Новый подход к гармонизации человека и окружающей среды предусматривает применение новых технологий исключающих любое воздействие на среду и человека и способствующих усилению иммунных, буферных свойств, восстановлению функций и гармонизации взаимодействий.

Главная задача, стоящая перед нами, это не просто создание безотходных технологий и производств, гармонично вписывающихся в окружающую среду. Буферность среды не безгранична, речь надо вести о восстановлении ее разрушенной целостности. Те природные материалы, которые мы потребляем сегодня, имеют нарушенную структуру. И перерабатывая их нашей промышленностью, пропуская через сеть коммуникаций, мы еще более ухудшаем структурно-информационные свойства подготавливаемой к использованию продукции. Создавая и находясь в окружении дисгармоничных последствий жизнедеятельности, мы формируем среду, которая постепенно нас уничтожает. Это касается всех видов деятельности человека. Для восстановления среды обитания, гармонизации и структуризации продукции необходимо включать в объекты производства, коммуникаций и жизнеобеспечения структурирующие и гармонизирующие элементы. Способы решения этой задачи можно рассматривать с разных позиций. Это и ландшафтная архитектура, позволяющая создавать природный дизайн объектов. Там где невозможно применять ландшафтные решения необходимо внедрять новейшие разработки биоинформационного программирования – защиты от «негативного» влияния последствий жизнедеятельности.

Работа представлена на V научную конференцию «Успехи современного естествознания», 27-29 сентября 2004 г., РФ ОК «Дагомыс», г. Сочи

Экология и здоровье населения

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Зелинская Е.В., Щербакова Л.М.,
Федотова Н.В., Славнов К.А.
*Иркутский государственный
технический университет,
Иркутск*

Горное производство является одной из наиболее вредных отраслей экономики по масштабам и степени отрицательного воздействия на окружающую среду. Проведение горных разработок на территории Сибири

оказывает значительное отрицательное воздействие на состояние экосистемы, которое проявляется в следующем:

- Отрицательное воздействие на здоровье человека;
- Отчуждение значительных (больших) площадей земли (использование с потерей для других видов - передача земель в пользование горных предприятий с невозможностью использования для других целей);
- Нарушение целостности ландшафтов;
- Нарушение биохимического равновесия;
- Изменение структуры и состава почв;